Nowy Radjoamator

miesięcznik popularno-techniczny

REDAKTOR
Inż. Stefan Dierewianko

WYDAWCA
Wydawnictwo Naukowo-Techn. Sp. z o. o.

Adres Redakcji i Administracji:
Warszawa, Nowy-Świat 21 m. 3
Telefon 6.97-38
Konto czekowe P. K. O. 28758

Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 17 — 18

Laboratorjum udziela porad technicznych we wtorki i piątki od godz. 17 — 18

Warunki prenumeraty:
kwartalnie zł. 3.60
Nr. pojedyńczy zł. 1.60

Zatwierdzony przez Ministerswo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

KWIECIEŃ • 1935 R.

TREŚĆ:

DZIAŁ POPULARNY

DZIAŁ KRÓTKOFALOWY

Numer niniejszy jest drugim kolejnym numerem tegorocznym. Numery lutowy i marcowy nie zostały wydane z powodu złego stanu finansowego wydawnictwa. Jedną z przyczyn tej dwumiesięcznej przerwy jest zaleganie i nieregularne wpłacanie prenumeraty. P. P. Prenumeratorzy, mający opłaconą prenumeratę za I kwartał, otrzymują numery styczeń, kwiecień i maj, gdyż prenumerata jest obliczana od ilości dostarczonych numerów.

WYDAWNICTWO.

Numer wydany dnia 15 kwietnia 1935 r.

Inż. W. ROTKIEWICZ

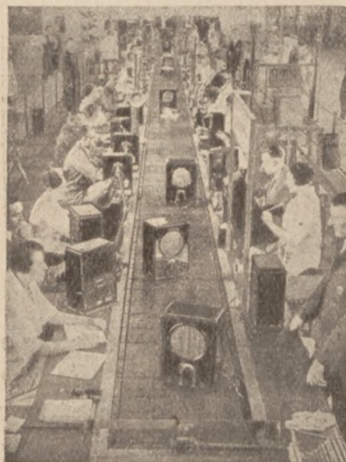
Odbiorniki radjowe na wystawie w Berlinie

W sierpniu ub. roku odbyła się w Berlinie wielka wystawa radjowa, która została przeprowadzona pod znakiem spopularyzowania radjofonji wśród najszerszych warstw społeczeństwa.

W wystawie wzięło udział około 250 firm radjo i elektrotechnicznych niemieckich.

Na honorowem miejscu przy wejściu na wystawę było urządzone t. zw. „koło pracy" gdzie na oczach publiczności odbywała się produkcja t. zw. odbiorników ludowych" (Volksempfaenger), których już wyprodukowano w Niemczech około 900.000 sztuk.

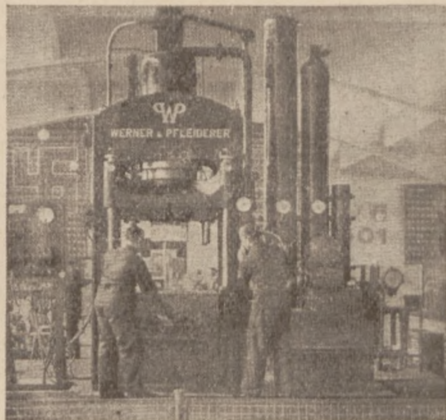
Firmy, biorące udział w produkcji tych odbiorników, ustawiły na swoich stoiskach odpowiednie maszyny, na których były wykonywane wszystkie części, wchodzące w skład odbiorników ludowych. Montaż tych odbiorników (rys. 1), jak również produkcja lamp katodowych odbywały się systemem taśmowym.



Rys. 1.

Co 3 minuty wychodził z taśmy gotowy odbiornik.

Prasowanie skrzynek bakelitowych do odbiorników demonstrowane było na 400 tonnowej prasie (rys. 2*).



Rys. 2.

W innych halach były wystawione radjoodbiorniki, głośniki, wzmacniacze i rozmaity sprzęt radjotechniczny z przyrządami pomiarowemi włącznie. Oddzielna hala była poświęcona telewizji, gdzie demonstrowano nadawczo odbiorcze urządzenia telewizyjne. 5 firm wystawiło swoje modele odbiorników telewizyjnych. Na rys. 3 przedstawiony jest odbiornik firmy Loewe.

Ze wszystkich działów najliczniej był reprezentowany dział odbiorników radjofonicznych, w którym 26 firm wystawiło najnowsze typy.

Większe firmy zaczęły wreszcie podawać w swoich prospektach i katalogach dane liczbowe, określające czułość i selektywność odbiorników, do czego należy się odnieść z wielkiem uznaniem, gdyż daje to możność kupującemu na dokładne zorjentowanie się i objektywne porównanie ze sobą różnych typów odbiorników.

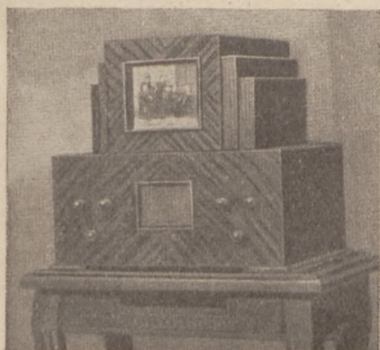
Czułość była podawana w mikrowoltach dla normalnej mocy wyjściowej 50 mW. zaś selektywność była określana jedną liczbą w neperach, decybelach lub V/V dla rozstrojenia o $\pm$ 9 KC/s.

Z ogólnego punktu widzenia charakterystycznym objawem było zwrócenie większej

*) Wg. Funktechnische Monatshefte Nr. 9 1934.

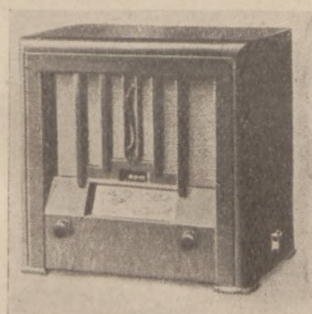
uwagi na wygląd zewnętrzny odbiorników i na ułatwienie strojenia.

Skrzynki odbiorników odznaczały się ładnym kształtem. Prawie wszystkie odbiorniki prócz „odbiorników ludowych" posiadały głośniki elektrodynamiczne i były zaopatrzone w oświetlone skale, nieraz o bardzo pomysłowej konstrukcji z wypisanemi



Rys. 3.

nazwami stacyj. Naprzykład bardzo efektowną skalę zastosowała w swoich odbiornikach firma „Sachsenwert" pod nazwą „kino - skala" (rys. 4), gdzie nad normalną skalą znajduje się okienko, w którem przy strojeniu odbiornika ukazują się kolejno nazwy stacyj odbieranych.



Rys. 4.

Konstrukcyjne rozwiązanie jest następujące; na krążku, sprzężonym z osią kondensatorów obrotowych wewnątrz odbiornika napisane są nazwy stacyj. Z krążka tego przy pomocy małego urządzenia projekcyjnego nazwy stacyj są wyświetlane na ekranie w okienku nad skalą.

Pod względem układów, ilości lamp i ilości obwodów, znajdujące się na wystawie odbiorniki można podzielić na następujące grupy charakterystyczne:

Odbiorniki jednoobwodowe, dwu lub wieloobwodowe zwykłe, dwuobwodowe refleksowe, 3 lampowe superheterodyny, 3 lampowe superherodyny refleksowe, 4 lampowe i wielolampowe superheterodyny.

Odbiorniki jednoobwodowe, były przeważnie 2 lampowe. Jako ciekawy okaz odbiorników jednoobwodowych można przytoczyć 2 lampowy odbiornik firmy „Lumophon", w którym pentoda głośnikowa była jednocześnie wykorzystana jako refleksowy wzmaczniacz wielkiej częstotliwości z obwodem strojonym w obwodzie anodowym i z niestrojonym obwodem siatki. Dzięki takiemu rozwiązaniu usunięty został wpływ pojemności anteny na skalowanie odbiornika. Zamiast lampy prostowniczej użyty był prostownik selenowy. Schemat ideowy przedstawiony jest na rys. 5.

Pozostałe odbiorniki jednoobwodowe wykonane były w normalnych układach z reakcją, posiadały zakres fal krótkich od 18 do 52 m. oraz wbudowany eliminator. Niektóre typy zaopatrzone były w regulator barwy głosu. Cena tych odbiorników wynosiła średnio około 150 mk, co prawie 2 krotnie przewyższa cenę odbiornika ludowego.

Odbiorniki 2 obwodowe lub wieloobwodowe zwykłe posiadały jeden lub dwa stopnie wzmocnienia wielkiej częstotliwości.

Nowych rozwiązań w tego rodzaju układach nie było. Zaledwie kilka firm wystawiło przeważnie odbiorniki 2 obwodowe 3 lampowe. Z 5-a obwodami strojonemi wystawiony był tylko 1 odbiornik.

Odbiorniki 2 obwodowe ze stopniem wzmacniacza wielkiej częstotliwości w układzie refleksowym, stanowiły nowość na rynku i wystawione były przez wiele firm z różnemi odmianami. Zasada działania tych odbiorników przedstawiona jest na rys. 6. Odbiornik posiada stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości z pentodą w. cz. lub hexodą, duo - diodą oraz pentodą głośnikową. Lampa wzmacniająca wielkiej częstotliwości wykorzystana jest jednocześnie jako wzmacniacz małej częstotliwości prądów wyprostowanych przez duo - diodę.

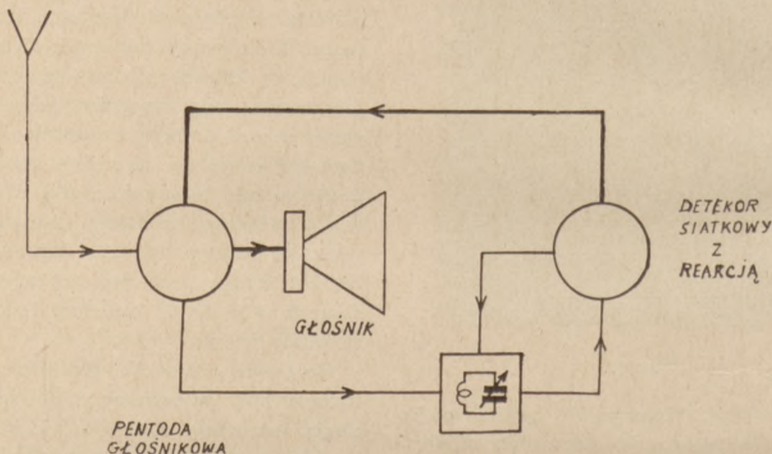
Ponieważ duo - diod nie liczono jako

lampy, więc odbiorniki te uchodziły za 2 lampowe.

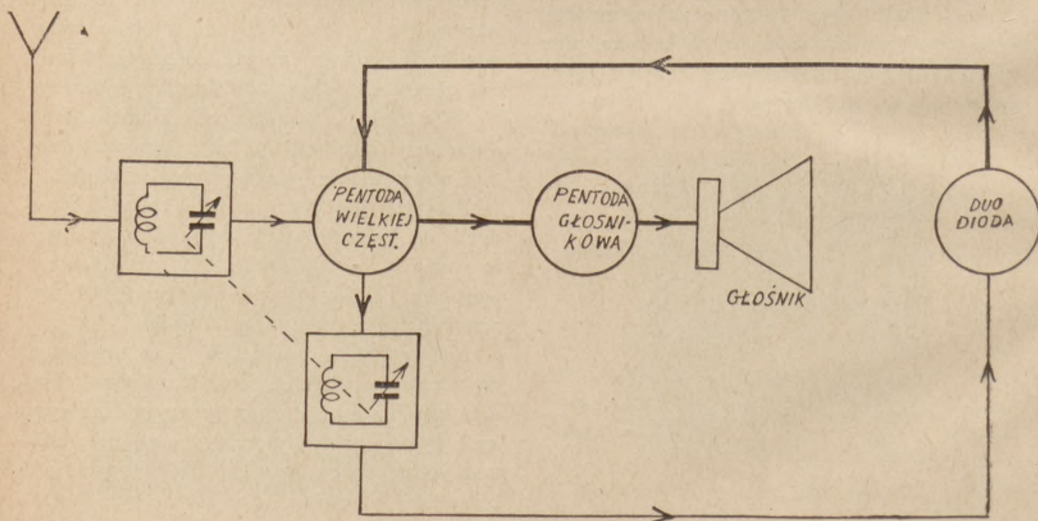
Czułość ich dokładnie nie jest znana. Jedna z firm podała orjentacyjną liczbę 200 µ V dla normalnej mocy wyjściowej 50 mW.

Regulacja tego rodzaju układów przy produkcji wydaje się dość kopotliwą i trudno jest powiedzieć, czy zaoszczędzenie jednej lampy naprawdę sie opłaca.

średniej jak naprzykład odbiornik firmy Ideal Werke Blaupunkt Super 3 W 4. Odbiornik ten posiada hexodę selektodę, pracującą jako oscylator - modulator, w obwodzie anodowym hexody znajduje się 2 obwodowy filtr częstotliwości pośredniej, za tym filtrem następuje pentoda wielkiej częstotliwości, pracująca jako drugi detektor z reakcją, oraz pentoda głośnikowa. Czułość odbiornika wynosi 20 µ V.



Rys. 5.



Rys. 6.

Cena tych odbiorników wynosiła około 200 RM.

3 lampowe superheterodyny zwykłe wystawione były w dwóch ty powych układach:

a) bez wzmocnienia częstotliwości po-

Cena 248 RM w wykonaniu na sieć prądu zmiennego oraz 258 RM na sieć prądu stałego.

b) bez wzmacniacza małej częstotliwości, uk.ady te posiadają oscylator-modulator, normalny wzmacniacz częstotliwości

pośredniej, oraz duo diodę, która dostarcza napięcia bezpośrednio na siatkę lampy głośnikowej. Schemat ideowy takiego układu przedstawiony jest na rys. 7. Odbiorniki w układach b posiadają automatyczną regulację wzmocnienia, która jest niemożliwa w układach a.

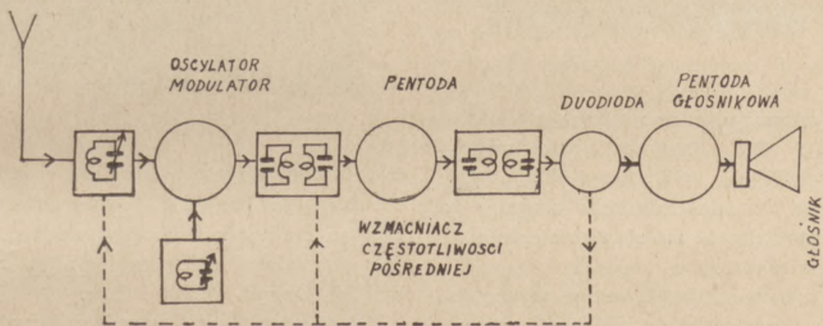
3 lampowe superheterodyny w układzie refleksowym, stały się bardzo modne i wystawione były przez wiele firm. Różnią się od normalnych superheterodym wyżej opisaną odmianą b tem, iż lampa wzmacniacza częstotliwości pośredniej jest w nich jednocześnie wykorzystana jako wzmacniacz małej częstotliwości prądów wyprostowanych przez duo - diodę. Schemat ideowy przedstawiony jest na rys. 8.

niacz częstotliwości pośredniej z hexodą-selektodą i dwoma filtrami po 3 obwody każdy, duo - diodę jako drugi detektor, wzmacniacz małej częstotliwości z pentodą oraz 9-cio woltową pentodę głośnikową. Automatyczna regulacja z optycznym wskaźnikiem strojenia daje zakres regulacji 1:100.000. Czułość odbiornika 10 μ V., selektywność 7,5 nep. Cena 375 RM. Wiele firm jako oscylator - modulator stosowało oktodę..

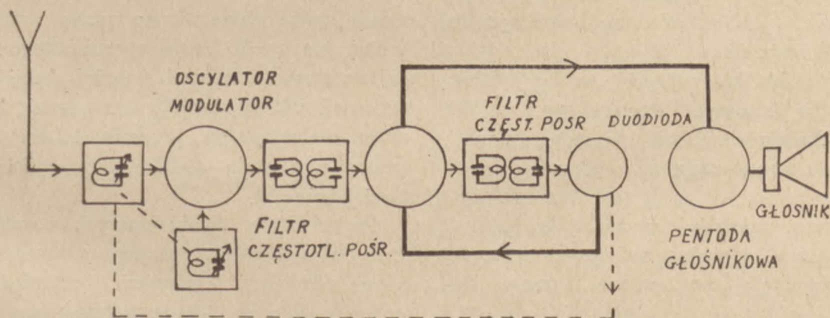
Jako drugi detektor niektóre firmy nadal stosowały binodę.

Superheterodyny z ilością lamp ponad 4 wykonane były przez bardzo nieliczne firmy.

Odbiorniki z lampami wielokrotnemi



Rys. 7.



Rys. 8.

4 lampowe superheterodyny należą w Niemczech do odbiorników najwyższej klasy.

Jako charakterystyczny przykład może służyć odbiornik firmy Ideal Werke Blaúpunkt Gross - Super 4W9, którego wygląd zewnętrzny jest przedstawiony na rys. 9.

Odbiornik ten posiada 2 obwodowy filtr wstęgowy wielkiej częstotliwości, hexodę-selektodę jako oscylator - modulator, wzmac-

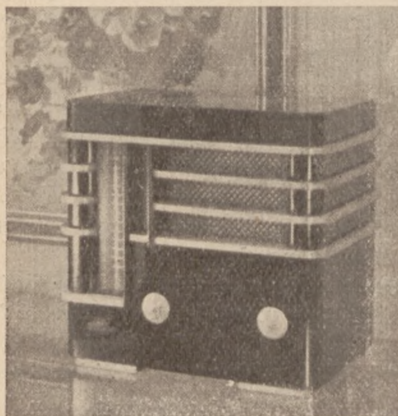
wystawione były tylko przez firmę Loewe, która jest jedyną firmą, produkującą tanie lampy.

Wystawione były 3 typy odbiorników:

Jednoobwodowy odbiornik z jedną lampą podwójną, składającą się z lampy ekranowej, sprzężoną z pentodą głośnikową dużej mocy;

2 obwodowy 3 stopniowy odbiornik z

jedną lampą potrójną, składającą się z pentody wielkiej częstotliwości, z lampy ekranowej pracującej jako detektor, oraz pentody głośnikowej;



Rys. 9.

4° stopniowa superheterodyna, z 5-a obwodami i 2-a lampami wielokrotnemi, z których pierwsza składa się z oscylatora - modulatora oraz druga — z diody, wzmacniacza małej częstotliwości i pentody głośnikowej.

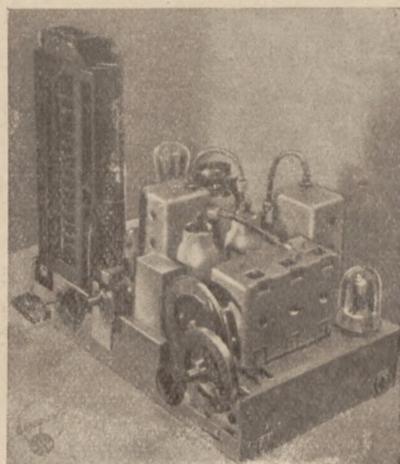
Każdy z tych odbiorników był wystawiony w 3-ch odmianach: na sieć prądu zmiennego, na sieć prądu stałego, oraz w wykonaniu t. zw. „Allstrom" na sieć prądu zmiennego i stałego.

Odbiorników bateryjnych, za wyjątkiem odbiorników ludowych nowego typu VE301 B2 w układzie, dającym znaczną oszczędność prądu anodowego, na wystawie prawie nie było.

Odbiornik samochodowy był tylko jeden— czterolampowa seperheterodyna z automatyczną regulacją wzmocnienia, firmy Telefunken.

W wielu odbiornikach użyte były cewki z rdzeniem żelaznym w obwodach wielkiej i pośredniej częstotliwości. Rdzenie do cewek były wyroby wielu firm pod różnemi nazwami jak „Ferrocart", „Sirufer", „Draloperm", „Prehferrum" i t. p.

Jako materjały izolacyjne w kondensa-



Rys. 10.

torach obrotowych, szkieletach cewek, podstawkach do lamp i t. d. zastosowano najnowsze materjały o bardzo małej stratności jak naprzykład calit, calan, ultra - calan, trolitul, amenit, steatit i inne.

W kondensatorach wyrównawczych — t. zw. „trimmerach" zamiast dotychczas używanej miki zastosowano nowe materjały izolacyjne pochodzenia ceramicznego o małej stratności i o bardzo dużej stałej dielektrycznej, jak np. kerafar i condensa, których stała dielektryczna przeszło 10-cio krotnie przewyższa stałą dielektryczną miki i wynosi około 80.

Dzięki więc użyciu nowych materjałów tłumienie obwodów zostało wydatnio zmniejszone, co przy celowem rozmieszczeniu części i dobrem ekranowaniu przyczyniło się do znacznego zwiększenia czułości i selektywności odbiorników przy zachowaniu tej samej ilości obwodów i lamp.

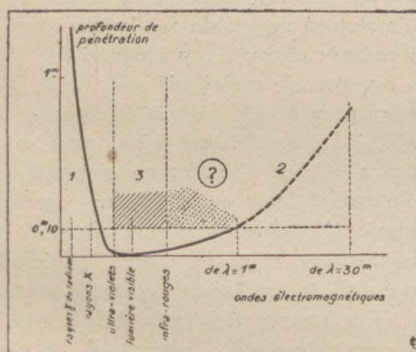
Dr. W. MAJEWSKI

Działanie biologiczne fal krótkich i ultrakrótkich

Z rozwojem krótkofalowych stacyj o dużej mocy zaobserwowano u osób, znajdujących się w ich *bezpośredniej* bliskości, występowanie niektórych objawów patologicznych, jak np. podniesienie temperatury o 1 — 2 stopnie, ból głowy, ogólne osłabienie, skłonności do depresji, podniecenie nerwowe, brak apetytu i t. p. Objawy te ustępo-

wały, stan ogólny się poprawiał po przerwaniu na pewien czas pracy przy krótkofalowym nadajniku. Te fakty skłoniły fizyków i biologów do podjęcia systematycznych badań nad działaniem fal krótkich i ultrakrótkich na organizmy żyjące. Zostały one rozpoczęte prawie jednocześnie w Ameryce i Niemczech, przyczem w Niemczech główny nacisk położono na zastosowanie tych fal do lecznictwa.

Fale krótkie i ultrakrótkie stanowią, jak wiemy, część widma elektromagnetycznego, w którem możemy odróżnić trzy obszary, biorąc za podstawę podziału działanie promieniowania na organizmy żyjące, a mianowicie: 1. — promieniowanie radu i promienie Röntgena; 2. — promieniowanie ultrafioletowe, widzialne i podczerwone oraz 3. — obejmujący fale elektryczne od promieni podczerwonych do fal o długości 30 m. Zdolność przenikania tych fal wgłąb organizmów żyjących jest bardzo różna. Na rys. 1-ym przedstawiono krzywą, dającą w przybliżeniu głębokość przenikania fal w funkcji ich długości (znaczenie tej krzywej jest czysto orjentacyjne).



Rys. 1.

Pierwszy obszar fal charakteryzuje się destrukcyjnem działaniem na tkanki organiczne, sięgającem tem głębszych warstw im fala jest krótsza. Cecha ta jest wykorzystywana w medycynie dla niszczenia chorych tkanek w organizmie. Trudność w stosowaniu tych promieni polega na tem, aby niszcząc tkanki chore nie zniszczyć i sąsiednich zdrowych, co mogłoby być niejednokrotnie niebezpiecznem dla zdrowia pacjenta. Promieniowanie to posiada pozatem w pewnych przypadkach dość tajemniczą zdolność uśmierzania bólów. Znam np. fakt, że jednorazowe naświetlenie promieniami Röntgena całkowicie uśmierzyło bóle, istniejące w czasie choroby, zwanej popularnie „paskiem św. Franciszka". Drugi obszar fal charakteryzuje się wywoływaniem nagrzewania warstw powierzchniowych (skóry i tkanki podskórnej) oraz głębokiem działaniem biologicznem (według Ancelme'a). Trzeci obszar fal charakteryzuje się wywoływaniem ogrzewania komórek organicznych, sięgającego w niektórych przypadkach do warstw głębiej położonych oraz swoistem działaniem biologicznem. Zajmiemy się temi falami, nazywając je dalej krótkiemi falami elektrycznemi*)

Znanem było już oddawna, że przy przepływie prądu elektrycznego przez ciało ludzkie w czasie każdego okresu drgań następuje skurcz mięśni, przyczem, o ile natężenie prądu jest znaczne, może nastąpić porażenie. Gdy częstotliwość prądu szybkozmiennego przekroczy pewną granicę (koło 2000 cykli) jego działanie na mięśnie maleje, a przy częstotliwościach rzędu 100000 cykli i wyższych przestaje być niebezpiecznem dla organizmu ludzkiego, nawet przy stosunkowo dużych natężeniach prądu. Prąd wywołuje wtedy ogrzanie się tkanek powierzchniowych. Własność ta prądów szybkozmiennych jest wykorzystana w lecznictwie pod nazwą diatermji. Przy tych zabiegach elektrody muszą szczelnie przylegać do ciała pacjenta. Stopień otrzymanego ogrzania zależy od natężenia prądu i kształtu elektrody. Jeżeli obie elektrody posiadają powierzchnie duże, ogrzanie jest mniej więcej równomierne. Gdy powierzchnia jednej z nich w stosunku do drugiej jest mała, to w miejscu zetknięcia z nią ciała występuje tak silne ogrzanie, iż tkanki mogą ulec zniszczeniu. Wykorzystuje się to w przypadku tak zwanych noży elektrycznych, które obecnie wprowadza się w chirugji.

Rozwój techniki budowy generatorów o dużej mocy na fale krótkie umożliwił rozwój t. zw. ultra - diatermji, polegającej na

---

*) Według obecnie przyjętej terminologji w radjotechnice falami krótkiemi nazywamy fale o długościach od 50 m. do 10 m., krótsze zaś — ultrakrótkiemi.

stosowaniu do zabiegów leczniczych pola elektromagnetycznego o bardzo dużej częstotliwości. W tym przypadku objekt umieszcza się pomiędzy okładkami kondensatora, odpowiednio połączonego z generatorem na fale krótkie. W ten sposób elektrody nie dotykają ciała pancjenta (przeciwnie, niż w diatermji zwykłej), co umożliwia dokonywanie zabiegu poprzez ubranie, bandaże i t. p. W niektórych przypadkach może to być bardzo korzystne jak np. przy działaniu na otwarte rany. Naświetlanie ciała pacjenta, czy też objektu doświadczalnego wiązką fal krótkich, emitowaną przez antenę kierunkową lub otrzymaną przy pomocy odpowiednich zwierciadeł nie dało dotychczas wyników zadawalających. Przypuszczam, iż ta metoda, analogiczna do stosowanej dla promieniowania widzialnego i podczerwonego, będzie mogła być stosowana przy użyciu fal bardzo krótkich, rzędu kilku lub kilkudziesięciu cm.

Stosowanie ultradiatermji we Francji datuje się od roku 1927. Została ona tam wprowadzona przez Cohen'a i Saidman'a, którzy przeprowadzili w laboratorjum Institut d'Actinologie systematyczne badania działania fal krótkich na organizm". Pozatem jest ona stosowana w wielu innych krajach, jak np. w Niemczech, (Ienie, Berlinie, Rosji, Polsce—w Klinice Lekarskiej Uniw. Jagiel., prowadzonej przez Prof. Dr. Latkowskiego — badania te zostały tam zapoczątkowane w roku 1931).

Najważniejszym objawem działania zmiennego pola elektrycznego na organizmy żywe jest ich ogrzewanie przy równoległem występowaniu niektórych objawów fizjologicznych. Zachodzi teraz pytanie, co jest procesem pierwotnym, a co wtórnym?

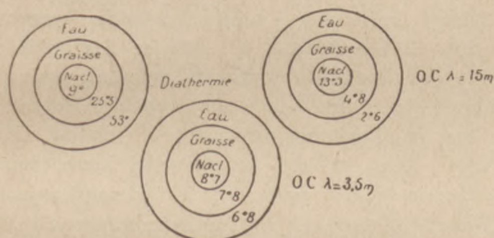
Ciepło wywiązane w czasie zabiegu ultradiatermji powstaje w inny sposób, niż przy prądzie przewodzonym i jego ilość nie może być obliczana, według prawa Joule'a z wielkości oporu omowego i natężenia prądu. Zachodzące tu zjawiska są bardzo skomplikowane. Przyczyną tego jest złożona budowa tkanki organicznej. Przy przepływie prądu przez tkankę zachodzą najróżniejsze procesy fizyko - chemiczne, które w danej chwili nie są dobrze zbadane, co utrudnia interpretację obserwowanych zjawisk. Pod względem własności elektrycznych żywa tkanka organiczna jest bardzo niedokładnie znana. Nie jesteśmy nawet w stanie stwierdzić napewno, czy działanie fal elektrycznych związane jest z powstającym wewnątrz tkanki prądem przewodnictwa, czy też prądem przesunięć.

Schliephake oraz amerykańscy badacze przyjmują, że w żywej tkance ośrodkiem zamiany energji elektrycznej na ciepło są ciecze, zawarte w tkankach, a więc elektrolity i koloidy. W celu uzyskania doświadczalnego materjału orjentacyjnego badano ogrzewanie się różnych elektrolitów w szybkozmiennem polu elektrycznem.

Mc. Lennan i Burton, używając generatora o mocy 1 kw, dającego drgania o długości fali rzędu 25 m, zaobserwowali, że stopień ogrzewania roztworu NaCl wzrasta wraz ze stężeniem do pewnego maksimum, poczem maleje. Stopień nagrzania może być zmieniany przez zmianę położenia objektu pomiędzy okładkami kondensatora oraz kształtu naczynia, zawierającego elektrolit. Położenie maksimum nagrzania pozostaje jednak bez zmiany. Schliephake zaobserwował, że stopień nagrzania zależy od długości fali i rodzaju cieczy. Przy długości fali 3 m woda ogrzewa się mniej, niż roztwór fizjologiczny; przy fali 10 m wódka ogrzewa się silniej, niż oliwa, białko jajka, oraz woda osłodzona (15%). Dla danego elektrolitu o określonem stężeniu maksimum ogrzania występuje dla ściśle określonej długości fali. Halphen zauważył że, gdy zmniejszać długość fali, to maksima ogrzania przesuwają się w stronę większych stężeń, (większego przewodnictwa). Halphen i Auclair umieszczali w szybkozmiennem polu elektrycznem wodę, tłuszcz i roztwór NaCl (9%) w naczyniach koncentrycznych. Otrzymywali różne wyniki, zależnie od rodzaju naczyń i izolacji termicznej pomiędzy cieczami. Wyniki jednego z doświadczeń wskazano na rys. 2. Z doświadczeń Pätzold'a*) nad różnemi elektrolitami wynika: 1. że ze wzrostem długości fali maksima ogrzania przesuwają się w stronę większych stężeń, 2. Decydującą rolę w tych zjawiskach odgrywa prąd przewodzony, co wynika z fak-

*) Por. Wszechświat Nr. 2, 1934.

tu, że maksima ogrzania różnych elektrolitów odpowiadają tej samej wartości przewodnictwa, 3. Dla elektrolitu o określonem przewodnictwie można tak dobrać długość fali, aby otrzymać maksimum jego ogrzania. Stąd wynika bardzo ważny wniosek, że, mając kilka warstw elektrolitów o różnych przewodnictwach, możemy przez odpowiedni dobór fali wywołać większe ogrzanie się jednego z nich. Przy jednoczesnem umieszczeniu w zmiennem polu elektrycznem roztworu elektrolitów, tłuszczu i wody przekroplonej w naczyniach oddzielonych od siebie, najsilniej nagrzewa się roztwór elektrolitów, słabiej tłuszcz, a najsłabiej woda. Zgodnie z badaniami Schäfera, krew ogrzewa się silniej niż samo osocze, a we krwi rozgrzewają się silniej ciałka czerwone niż



Rys. 2.

surowica. Pätzold dochodzi do wniosku, że ta cecha selektywnego działania nagrzewania występuje również i w przypadku tkanek organicznych, gdyż zawierają one roztwory wodne różnych soli. Z doświadczeń Malowa**) wynika, iż w szybkozmiennem polu elektrycznem stopień nagrzewania się ciała wzrasta wraz z jego rozdrobnieniem. Sschliephake porównywał działanie zwykłej diatermji i ultradiatermji na różne tkanki in vitro. Wzrost temperatury dla różnych substancyj wynosił:

	Djatermja	Fale krótkie
dla tłuszczu	24°	5°,7
„ kości	8°	6°,4
„ skóry	2°,5	2°,5
„ wątroby	2°	6°,7

Halphen i Auclair, powtarzając doświadczenia z temi samemi substancjami, które brali w postaci sześcianów, otrzymali analogiczne wyniki. Wskazuje to, że diatermja ogrzewa przedewszystkiem tłuszcz, a fale krótkie kości i wątrobę.

Były również robione doświadczenia z organizmami żywemi: Halphen i Auclair — z muchami i chrabąszczami, Saidman — z motylami, Schliephake z myszami i muchami. Ginęły one dość prędko po umieszczeniu w polu pomiędzy okładkami kondensatora. Podczas doświadczeń zauważono u myszy następujące objawy: szybsze bicie serca, przyspieszone oddychanie oraz przyspieszoną przemianę materji. Mysz zaraz po umieszczeniu jej pomiędzy okładkami kondensatora wykazywała niepokój, była ruchliwa, potem uspakajała się, występowały objawy senności. Usunięta w tym momencie z pod wpływu fal wykazywała stan zwiększonej wrażliwości, silniej reagowała na słabe dźwięki. Stan ten ustępował po 10 — 20 minutach. Pozostawiona zaś nadal w polu kondensatora ginęła.

Zaobserwowano przytem występowanie rozszerzenia naczyń na obwodzie ciała, znaczne przekrwienie żylne tak skóry jak i mięśni tułowia, kończyn, a nawet ogona oraz pojawienie się rozległych wynaczynień w tkance podskórnej. Wobec dużych mocy używanych podczas tych doświadczeń należy przypuszczać, iż główną rolę odgrywa tu przegrzanie ustroju.

Jeżeli chodzi o zastosowanie fal krótkich do zabiegów leczniczych, to medycyna zyskuje zapomocą ultradiatermji, między innemi, możność wywoływania u pacjenta sztucznej gorączki, co stosuje się w przypadku niektórych chorób zakaźnych. We Francji stosują tę metodę Auclair i Halpern i otrzymują jakoby bardzo dobre wyniki. Pozatem istnieje możność nagrzewania głębiej położonych organów w ciele ludzkiem, co zapomocą diatermji zwykłej jest niemożliwe.

Ważny jest wpływ fal krótkich na bakterje: okazało się, że zależnie od długości fali można pobudzić lub hamować wzrost niektórych bakteryj. Przeważna ilość bakteryj ginie pod działaniem fal krótkich, jak np. bakterje ropotwórcze, pneumokoki, gonokoki. Fale te nie działają zaś np. na pałeczki okrężnicy. Scidel i Esau zapomocą fal o długościach od 1,5 do 3 m. wyjaławiali

**) Por. Wrzechświat Nr. 1 1934.

mleko, pomimo, że temperatura mleka nie przekraczała 40°.

W zmianach, wywoływanych w organizmach żywych przez fale krótkie, występuje prawdopodobnie obok działania cieplnego również i swoisty efekt biologiczny, którego wtórnym objawem mogłyby być zjawiska cieplne. Wskazują na to następujące fakty: Temperatura w świeżych zwłokach, poddanych działaniu zmiennego pola elektrycznego wzrasta słabiej, niż u żywego zwierzęcia, znajdującego się pozatem w identycznych warunkach. Umieszczając zwierzątko doświadczalne pomiędzy okładkami kondensatora w ten sposób, aby głowa i szyja zwierzęcia znajdowały się poza działaniem zmiennego pola, otrzymano mniejszy wzrost temperatury. Działając falami krótkiemi na okolicę potylicy i móżdżku u małych zwierząt zaobserwowano zaburzenia regulacji ciepła i zmiany różnych czynności ośrodkowych. U ludzi przy naświetlaniu dużego i małego mózgu zauważono przemijające zmiany w zaburzeniach ruchowych kończyn. Przez naświetlanie falami krótkiemi w niektórych przypadkach uzyskano u ludzi uśmierzenie bólu, przyczem nie stwierdzono występowania efektu cieplnego. Niektórzy chorzy, cierpiący na bezsenność, po naświetleniu falami krótkiemi spali bardzo dobrze. Ostatnie fakty wskazywałyby na możliwość istnienia bezpośredniego oddziaływania pola elektrycznego na ośrodki nerwowe, oraz regulujące temperaturę.

Istnienie swoistego działania biologicznego fal krótkich na ustroje żyjące jest przyjmowane przez niektórych badaczy, jak Schliephake'go, Saidman'a, Cahen'a, Latkowskiego (Kraków); zaciekle zaś jest zwalczane przez większość badaczy amerykańskich, oraz Haphen'a, Auclair'a i Drouet'a. Ci ostatni twierdzą, że decydującą rolę w obserwowanych zjawiskach odgrywa wyłącznie efekt cieplny. Ostateczne rozstrzygnięcie pomiędzy obu temi poglądami jest, zdaje się, w danej chwili prawie niemożliwe, gdyż nie znamy dotychczas odpowiedniego wskaźnika, któryby pozwolił wykazać istnienie wspomnianego efektu biologicznego w warunkach, wykluczających działanie cieplne, występujące jako proces pierwotny.

Przy naświetlaniu falami krótszemi od 1 m, zauważono pobudzający wpływ na wylęganie się jaj u ptaków oraz na przeobrażanie się jedwabników. Badania krwi zwierząt i niektórych chorych, naświetlanych falami krótkiemi, przeprowadzone przez prof. Latkowskiego w Klinice Lekarskiej U. J. w Krakowie wykazały wyraźnie zmiany w ilości krwinek czerwonych i białych oraz w ilości hemoglobiny i białka we krwi, dalej zmiany krzepliwości krwi oraz stężenia jonów wodorowych i stosunku jonów wapniowych do jonów potasowych i sodowych, jak też zmiany stosunku białka surowiczego do globulin surowicy krwi.

Zmiany te obok zmian morfologicznych w komórkach różnych narządów, jak jąder, tarczycy i t. d., obserwowanych przez Baldwin'a, i Nelson'a, Doudala i Oettingerr'a, dowodzą niezbicie powstawania głębokich zmian w organizmach żyjących pod wpływem fal krótkich.

J. A. WĄSIK

O próżni, jej znaczeniu i t. zw. technice próżniowej II

(ciąg dalszy)

Przejdźmy obecnie do omówienia pokrótce techniki wytwarzania próżni we współczesnem znaczeniu tego wyrazu, przytem tak, aby należyte miejsce przypadło dla techniki tej najwyższej znanej i używanej w praktyce próżni. Mamy nadzieję, że przy tej sposobności technika różnych niższych stopni, czyli gorszych próżni, sama się dostatecznie uwidoczni.

Do wytwarzania próżni używamy pomp specjalnych, zwanych pospolicie próżniowemi. W obecnych czasach w handlu mamy bardzo wiele pomp tego rodzaju. Zależnie od celów, jakim dana pompa ma służyć, możemy dobrać sobie różne pompy, biorąc pod uwagę jej sprawność, jej wydajność i t. d. Głównie jednak przy dobieraniu pompy zwracamy uwagę na to, jaka próżnia jest nam potrzebna.

Wszystkie te pompy są produkcji zagra-

nicznej z wyjątkiem może najprostszych pomp tłokowych, typu Guericke, używanych w szkołach średnich do pokazów i małych pomp wodnych, używanych dość powszechnie, gdyż są bardzo tanie.

Nazwa pompy	Jakiej wymaga próżni początkowej dla swego działania	Osiągalny stopień rozrzedzenia w m.m słupa Hg
1) pompa wodna	żadnej	20 do 10 mm zależnie od temperatury i ciśnienia wody w kranie
2) Guericke	żadnej	2.10^{-2}
3) Gaede tłokowa	żadnej	5.10^{-4}
4) Gaede-Pfeiffer kapslowa rotacyjna	żadnej	1.10^{-3} do 4.10^{-4}
Trzy ostatnie 2, 3, 4 są to pompy olejowe		
5) Geissler	żadnej	1.10^{-4}
6) Gaede rotacyjna	1 do 2 cm Hg.	1.10^{-5}
5, 6 są to pompy rtęciowe, działające na zasadzie systematycznego wytwarzania próżni Toricelli'ego		
7) Gaede dyffuzyjna dwu stopniowa	1,5 cm Hg	ponad 1.10^{-7}
8) Gaede jednostopn.	5 m m Hg	ponad 1.10^{-7}
9) Langmuira kondensacyjna	0,5 mm Hg	ponad 1.15^{-7} przytem sprawn. od poprzednich
7, 8, 9 są to pompy działające na zasadzie porywania lub wchłaniania cząsteczek gazu przez pary rtęci		
10) Gaede molekularna	5.10^{-2}	ponad 1.10^{-7}
11) Holwecka		ponad 1.10^{-7}
Określenie działania pomp 10 i 11 wymagałoby więcej miejsca, a wobec tego nie będziemy gó tutaj podawać. Te dwie pompy są prawie nieużywane w technice, ze względu na bardzo staranną obsługę, konieczną dla ich należytegó funkcjonowania.		

W technice próżniowej wszystkie pompy dzielimy na dwie zasadniczo różne grupy: Pompy nisko - próżniowe, dające próżnię rzędu 10^{-2} lub 10^{-3} mm Hg. i pompy wysoko-próżniowej, dając próżnie ponad 10^{-5} mm Hg.

Następująca tabelka podaje zestawienie bardziej znanych u nas pomp próżniowych, w kolejności najwyższych próżni, jakie są za pomocą danej pompy osiągalne.

W ostatnich czasach na rynku naszym coraz bardziej rozpowszechniają się pompy amerykańskie, których tabelka nie obejmuje, jako narazie u nas mniej znane.

W sposobie załączania pomp w t. zw. kanale próżniowym może być bardzo wiele odmian. Zależy to w znacznym stopniu od tego czego wymagamy od całego układu, służącego łącznie do pompowania w pewnych warunkach, pewnej dobroci próżni.

Poniżej podajemy najtypowszy, że tak powiem podstawowy schemat urządzenia, służącego do otrzymania możliwie wysokiej próżni i na tym schemacie postaramy się objaśnić znaczenie poszczególnych jego składowych części. (Rys. 1).

Zacznijmy opisywać ten układ od początku, czyli od pompy A. Jest to pompa rotacyjna olejowa, która przy starannem jej zmontowaniu może dawać próżnię nawet 0,001 mm Hg; dalej mamy kauczukową lub szklaną rurę dochodzącą do t. z. szuszki a, od tej suszki zaczyna się t. zw. kanał próżniowy. Suszka jest to tego lub innego kształtu bańka szklana, w której mamy jakieś ciało silnie chłonące wodę. Szuszka taka jest potrzebną ze względu na stałość i dobroć działania pompy.

Jeśli chodzi o otrzymanie niezbyt wysokich próżni, takich n. p. jakie są wystarczające do produkcji żarówek, to kanał w tem miejscu może się kończyć, a wtedy rura z tubusami do nalutowywania pompowanych żarówek wchodzi bezpośrednio pod piec d. Dla produkcji rur neonowych kanał również w tem miejscu może być zakończony. Zamiast pieca natomiast, musimy mieć dosyć skomplikowane urządzenia, służące do wypełniania gazami odpowiednich rur, czy-

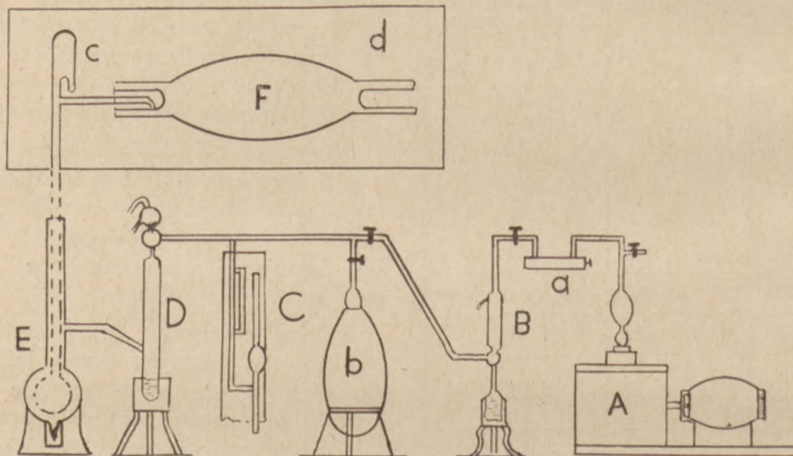
szczenia tych gazów i t.,z. formowania światła danej rury neonowej.

Jeżeli chcemy, aby nasza aparatura dawała nam próżnię wyższego rzędu, to kanał przedłużamy i włączamy jakąś pompę wysoko-próżniową B np. dyfuzyjną. Wtedy pompa A działa jako pompa wstępna, wytwarzająca próżnię przygotowawczą niezbędną dla działania B.

W wielu przypadkach, jak n. p. dla fabrykacji rur Röntgen'a, lamp prostowniczych wypełnianych gazami czy parami, kanał próżniowy może być w tem miejscu zakończony, Wtedy jednak basen próżniowy b musi znajdować się przed pompą B. W tym przypadku za B mamy manometr wysokopróżniowy Mac - Leoda C., za nim wymrażacz E, dalej kanał dochodzi do pieca d i wszelkich urządzeń związanych z badaniem twardości i stałości rur Röntgena. W przypadkach zaś, gdy mamy produkować prostowniki gazowe, zamiast urządzeń przystosowanych do rur Röntgenà, musimy mieć stosowane urządzenia, służące do wypełniania bań lampowych odpowiedniemi gazami, urządzenia w zasadzie zbliżone do tych, jakie stosujemy przy produkcji rur neonowych.

Zasadniczo biorąc, zawsze kanał próżniowy w tem miejscu może się kończyć, gdyż, jak widać z tablicy I, pompa B powinna dawać najwyższe osiągalne próżnie. Istotnie w technice laboratoryjnej, szczególnie w technice z przed paru lat, więcej pomp nie używano, a jednak potrafiono otrzymywać nawet najwyższe próżnie. Wymaga to jednak bardzo starannej i umiejętnej obsługi całej aparatury i bardzo dobrego działania pompy A.

W obecnych czasach kanał próżniowy nie kończy się na B, lecz przedłuża się dalej przez basen wysoko próżniowy b, manometr wysokopróżniowy Mac - Leodà C, a za nim włączamy drugą pompę wysokopróżniową D n. p. kondensacyjną, dalej wymrażacz, wyłapywacz par rtęci E, aż wreszcie kanał dochodzi do tego naczynia F i do tej bani, z której należy wypompować możliwie dokładnie powietrze.



Rys. 1.

Banię tę — przypuśćmy lampę radjową— w czasie pompowania musimy możliwie silnie wygrzewać, tak silnie, jak tylko jest to dopuszczalne ze względu na szkło czy inny materjał, z którego jest ona zrobiona. Przy baniach szklanych bowiem temperatura grzania nie może przekraczać temperatury plastyczności danego szkła, w przeciwnym razie bania pod wpływem zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego ulegnie zgnieceniu, co jest bardzo niebezpieczne dla całej aparatury próżniowej.

Wygrzewanie zewnętrzne pompowanego naczynia uskuteczniamy przy pomocy wyżej wzmiankowanego pieca d, a ma ono na celu, z jednej strony: zwiększenie prężności gazu wewnątrz naczynia, co znacznie przyspiesza proces pompowania; z drugiej zaś strony jest konieczne dla usunięcia tych cząstek ga-

zu, które cienką warstewką silnie przylegają do wewnętrznych stron jego ścianek, jak również do wszelkich metalowych części, znajdujących się wewnątrz banki.

Wtedy również w czasie zewnętrznego grzania banki, odbywa się ostateczne suszenie i czyszczenie jej wnętrza.

Przy dobrej, solidnej pracy, mającej na celu otrzymywanie tych najwyższych osiągalnych próżni, gdzieś przy końcu kanału próżniowego powinien być jeszcze wmontowany jeden z typów mierników (manometrów) do wyznaczania najwyższych próżni np. manometr jonizacyjny. C. Chodzi bowiem o to, że najlepszy manometr rtęciowy Mac - Leod'a daje pewny pomiar próżni do 0,0001 mm Hg, oceniać (kalibrować) tym manometrem można jeszcze próżnie do rzędu 0,00001 mm. Hg. nie więcej, więc aby należycie zmierzyć próżnię wyższego rzędu, musimy użyć zasadniczo innego sposobu, niż ten, na którym polega mierzenie próżni Mac - Leodem. Takim sposobem może być metoda elektryczna; na niej właśnie opartych jest wiele typów manometrów, służących do mierzenia najwyższych próżni.

Trzeba jednak pod koniec tego opisu techniki próżniowej zaznaczyć, że dla otrzymania dobrej próżni nie wystarczy bynajmniej sprawienie odpowiednich pomp, manometrów i t. d. i sprawa załatwiona. Są dwa zasadnicze czynniki warunkujące możność dobrej pracy próżniowej: zbudowanie odpowiedniego kanału próżniowego i możliwie idealne uszczelnienie tego kanału, to pierwszy czynnik, bez którego nawet najlepsze pompy nie potrafią wytworzyć należytej próżni. Drugim również ważnym czynnikiem jest utrzymanie należytej, a niekiedy w razie konieczności otrzymywania bardzo dobrej próżni, wprost idealnej czystości wnętrza całego kanału próżniowego. Ten drugi czynnik jest tem ważniejszy, że wymaga stałej czujności przy pracy.

Jednem z takich urządzeń zapobiegawczych jest wymrażacz E służący do wyłapywania par rtęci, mogących z pompy B lubD przedostać się do dalszych części kanału, wreszcie do samej lampy.

Wymrażacz jest to coś w rodzaju płóczki chemicznej, zanurzonej w ciekłem powietrzu. Pary rtęci, przechodząc przez temperaturę ciekłego powietrza skraplają się i osiadają na ściankach płóczki. (wymrażacza).

Drugiem takiem urządzeniem zapobiegawczem przeciwko dostawania się pary wodnej są suszki, które w różnych miejscach kanału mogą być jednocześnie zakładane.

W praktyce próżniowej, jak zresztą już zaznaczyłem, w urządzeniu całego kanału są możliwe różne odmiany, dodatki, uproszczenia.

Jednym z takich dodatków często stosowanych jest nalutowywanie w różnych miejscach kanału zwykłych rurek z elektrodami lub bezelektrodowych. Są one bardzo dogodne, gdyż puszczając przez nie wyładowania elektryczne, możemy z ogólnego wyglądu świecenia do pewnego stopnia, sądzić o wysokości próżni w danem miejscu kanału.

Jest to ocena zgrubsza i naturalnie bardzo niedokładna, ale, przy pewnej wprawie, rurki takie dają bardzo duże usługi. W każdym razie z widma ich można stwierdzić czy pompy dobrze działają i czy kanał jest jako tako szczelny.

(dokończenie nastąpi)

M. DOMAŃSKI

Metody badania zakłóceń przemysłowych

Zagadnienie usuwania przeszkód przemysłowych stało się w chwili obecnej bardzo aktualne, a w szeregu przodujących krajów prowadzona jest z niemi planowa walka. Pożądanem więc byłoby zagadnienie to oświetlić nieco bliżej, ażeby wyrobić sobie odpowiedni pogląd na samą istotę sprawy.

Istnieje wiele przepisów na techniczne usuwanie wzgl. ograniczanie zakłóceń, zarówno u źródeł ich powstawania, jak i przy odbiornikach. Mało jednak wiadomo, do jakiej granicy należy zakłócenia stłumić t. j. jakie jest największe dopuszczalne natężenie pola przeszkód oraz w jaki sposób owe zakłócenia pomierzyć np. przez porównanie

efektu akustycznego, jaki one wywołują, z natężeniem odbieranej audycji.

Należałoby spoczątku wyjaśnić przebieg samego zjawiska powstawania pola przeszkód oraz prześledzić w jaki sposób napięcie zakłócające, które zjawia się na wejściu odbiornika, stwarza w głośniku efekt akustyczny, odczuwany w formie zakłócenia. Szczegółowa analiza tych zjawisk została podana w swoim czasie przez J. W. Alexandra*). Jako typowy przykład powstawania napięć zakłócających u źródła rozważa on zjawisko iskrzenia szczotek przy silniku kolektorowym. Skoro szczotka znajduje się w położeniu pośredniem, leżąc częściowo na wycinku L_1, a częściowo na sąsiednim L_2, wówczas część uzwojenia twornika dołączonego do tych wycinków zostaje zwarta, zaś napięcie między szczotką a każdym z wycinków równe jest zeru. W chwili gdy wycinek L_1 opuści szczotkę, powstanie między niemi napięcie szybko wzrastające z czasem, które wreszcie staje się powodem raptownego wyładowania w postaci iskry między szczotką a wycinkiem L_1 kolektora. Jednocześnie zaś, dzięki obrotowi twornika, następny wycinek L_3 dostaje się pod szczotkę i zwiera część uzwojenia między L_2 a L_1. Opisany wyżej przebieg powtarza się dla wycinka L_2 i t. d. Napięcie między szczotką a kolektorem zmienia się więc perjodycznie z czasem; okres zmian tego napięcia T równy jest odstępowi czasu, którego potrzebuje szczotka na przesunięcie się przez szerokość jednego wycinka kolektora; może być więc łatwo obliczony, jeżeli znana jest ilość obrotów silnika na sekundę, oraz ilość wycinków kolektora. Częstotliwość tego napięcia można skolei obliczyć z równania: $\omega T = 2\pi$. Mamy więc do czynienia z przebiegiem perjodycznym o pewnej podstawowej częstotliwości, która w porównaniu ze stosowanemi w radjotechnice może być określona jako mała częstotliwość.

Przebiegi przy innych źródłach zakłóceń, t. j. wszędzie tam, gdzie następuje raptowne przerwanie obwodu prądowego, są zupełnie podobne, powiedzmy, analogiczne do wyżej opisanego.

*) J. W. Alexander — Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, z. 3, 1932.

Zmienny prąd zakłócający dostaje się najpierw do obwodu w. cz. zawierającego stałe L, R i C. Powstaje tam skolei napięcie o tłumionej częstotliwości własnej tego obwodu. Rozkłada się ono wg. szeregu Fourier'a na widmo linjowe napięć zakłócających, którego prążki rozłożone są w odległościach równych częstotliwości podstawowej ω_0. Amplituda tego napięcia $A(\omega)$ określona jest przez natężenia widmowe**) poszczególnych częstotliwości szeregu.

Analiza matematyczna detekcji napięcia zakłócającego podczas odbioru fali nośnej modulowanej wykazuje, że napięcie to jest proporcjonalne do amplitudy fali nośnej i głębokości modulacji. Stosunek mocy zakłócenia do sygnału wyraża się przytem następującym wzorem:

$$v = 8\pi \cdot \frac{\alpha}{\omega_0} \cdot \frac{A^2(\omega)}{E_s{}^2 \cdot m^2};$$

stąd

$$\frac{A(\omega)}{\sqrt{\omega_0}} = \sqrt{\frac{v}{8\pi\alpha}} \cdot E_s \cdot m,$$

gdzie Es jest to amplituda napięcia fali nośnej, m — głębokość modulacji, α — szerokość wstęgi, zależna od kształtu krzywej rezonansu obwodu w. cz.

Wzmacniacz m. cz. i głośnik mają charakterystyki zależne od częstotliwości, wobec czego ich wpływ na wzmocnienie napięć zakłócających wyraża się podobnie, jak w obwodzie w. cz. W przytoczonym wzorze ulegnie więc zmianie wielkość α, zależna w takim razie od wstęgi częstotliwości obydwuch wzmacniaczy.

To, co dostaje się do naszego ucha w postaci zakłócenia, jest to efekt akustyczny interferencyj dudnień, powstałych po zdetektowaniu napięć zakłócających, z modulowaną falą nośną, na którą nastrojony jest nasz odbiornik. Jednakże ucho ludzkie ma różną zdolność odczuwania dźwięków o tej samej amplitudzie, lecz o różnym czasie trwania. Istnieje więc różnica w odczuwaniu dźwięku ciągłego i przerywanego, a także dźwięku pojedyńczego i powtarzającego się . Te osobliwości ucha uwzględnione są

**) Tak określona jest energja jednego prążka. (Spektralintensität).

w przyrządzie zwanym „Miernikiem wielkości szumu“ (Noise Value Meter), który mierzy napięcie równorzędne odpowiedniemu szumowi.

Największe dopuszczalne zakłócenie i jego pomiar.

Chcąc zabezpieczyć audycje danej rozgłośni przed zakłóceniami, trzeba określić jakie minimalne natężenie pola w danem miejscu ma dawać niezakłócony odbiór, czyli jaki ma być chroniony sygnał. Jeżeli przyjmiemy, że np. przy natężeniu pola równem 1 mV/m ma być odbiór niezakłócony, to należy rozumieć, że przy bardzo cichej muzyce, albo w przerwach między poszczególnemi słowami, gdy jest audycja mówiona, zakłócenie (szum) może być jeszcze słyszane.

Dla przykładu przytoczę tu wymagania jakie stawiają przepisy wydane w tym względzie przez Stowarzyszenie Elektrotechniczne w Wiedniu. Wg. tych przepisów odbiornik bez załączonej anteny i uziemienia nie powinien odbierać żadnych zakłóceń. Z anteną i uziemieniem ma on dawać normalny odbiór najbliższej stacji lokalnej. Otóż jako normalny odbiór określone jest tam natężenie dźwięku 70 fonów*), w pomieszczeniu o objętości 100 m^3 w odległości 3 m. od głośnika. Chroniony sygnał wynosił 1 m/Vm. Natężenie dźwięku niedopuszczalnego zakłócenia ma być większe od natężenia normalnego odbioru zmniejszonego o 40 fonów.

Czas trwania niedopuszczalnego zakłócenia powinien być niekrótszy od jednej sekundy i powinien występować conajmniej raz na pięć minut. Powtarzanie się trzasków musi wynikach z konstrukcji samego urządzenia np. przy wyłącznikach reklam świetlnych, automatycznych kontaktach grzejników i t. p. Obserwacja musi odbywać się podczas pracy danego urządzenia zakłócającego oraz w czasie audycji danej rozgłośni i musi trwać conajmniej 15 minut.

*) W jednostkach c. g. s. 70 fonów odpowiada fali głosowej o częstotliwości 1000 okr./sek i o skutecznem ciśnieniu jednego Bara (Dyna/cm^2). Zero fonów odpowiada takiejże fali o ciśnieniu skutecznem $10^{-3,5}$ Bara. Szum odpowiadający natężeniu dźwięku 70 fonów może być porównany z hałasem bardzo ruchliwej ulicy, głośnej restauracji, jadącego tramwaju i t. .p

Zagadnienie ścisłego pomiaru zakłóceń przy odbiorniku rozwiązano w dość prosty sposób w Anglji*). Efekt interferencyjny zakłócenia określony został stosunkiem sygnału do szumu (Signal - to Noise Ratio), który oblicza się jako stosunek kwadratu skutecznego natężenia prądu sygnału w nieobecności zakłóceń, do kwadratu skutecznego natężenia prądu zakłócającego przy niemodulowanej fali nośnej. W praktyce pomiar tych wielkości odbywa się przy pomocy aparatu, przeznaczonego do pomiarów natężenia pola. Aparat taki zaopatrzony jest na wyjściu we wskaźnik mocy akustycznej, z którego wprost odczytuje się wielkości mające służyć do obliczania stosunku sygnału do szumu. Wskaźnik ten posiada razem ze wzmacniaczem pewną charakterystykę częstotliwości. Krzywa ta odchyla się od pewnego stałego poziomu o ± 1 decybel w granicach 100 ÷ 3000 c/s oraz o ± 2 decybele od 50 ÷ 5000 c/s. Charakterystyka samego przyrządu pomiarowego jest wyraźną krzywą balistyczną.

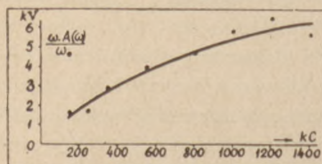
Ścisłe określenie wymaganego stosunku sygnału do szumu jest zawarte w uchwale I.E.C.**), na konferencji odbytej w czerwcu ub. r. w Paryżu. Przyjęto tam, że najmniejszy dopuszczalny stosunek sygnału do szumu ma wynosić 40 decybeli, przy chronionym sygnale 1 mV/m, o głębokości modulacji 20%. W tych warunkach największe dopuszczalne natężenie pola przeszkód przy odbiorniku wynosiłoby 2 μ V/m. Widzimy, że z wymaganiami temi zgadzają się ściśle przepisy austrjackie.

W metodzie francuskiej efekt akustyczny zakłócenia porównywany jest z efektem akustycznym sygnału o stałem natężeniu pola (1 mV/m), o częstotliwości 800 c/s i o głębokości modulacji 30%. Pomiaru dokony-

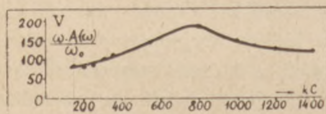
*) The Technique of Radio Interference — A. Morris — Wir. World No. 22.30.XI.35.

**) I. E. C. — International Electrical Commission.

wuje się przy pomocy cechowanego odbiornika o określonej selektywności, z detekcją linjową i z anteną ustalonego typu o określonych wymiarach. Za wzmacniaczem m. cz. znajduje się jeszcze filtr, który tłumi nieco częstotliwości mniejsze. Np. tłumienie 60 c/s wynosi 4 decybele w porównaniu z 3200 c/s. Natomiast 25 c/s jest tłumione o 52 db. w porównaniu z 600 c/s. Charakterystyki tego filtru są takie same jak dla „filtru wrażliwości ucha" C. C. I R.*) (aural sensitivity



Rys. 1.



Rys. 2

network). Stosunek efektów akustycznych zakłócenia do sygnału wzorcowego nazwany jest interferencyjnym efektem akustycznym zakłócenia.

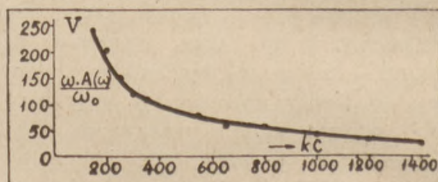
Metoda niemiecka mierzy zakłócenie równoważnem napięciem zakłócającem, którego pomiar odbywa się zapomocą specjalnego aparatu zaopatrzonego na wyjściu w miernik wielkości szumu. Aparat ten zbudowany jest tak, że w obwodzie wejściowym posiada eliminator i potencjometr, następnie strojony wzmacniacz w. cz., detektor linjowy, filtr m. cz. na 4,5 kc/s, oraz wzmacniacz m. cz. Pozatem aparat ten zawiera jeszcze oscylator w. cz. a to w tym celu, aby umożliwić pomiar zakłócenia bez fali nośnej stacji nadawczej.

Jak wiadomo bowiem, obecność fali nośnej jest konieczna, aby na wyjściu odbiornika otrzymać efekt akustyczny zakłócenia.

*) C. C. I. R. — Comité Consultatif International des Radio-communications.

Charakterystyki źródeł zakłóceń.

Wspomniany już J. W. Alexander dokonał szeregu pomiarów przy różnych źródłach zakłóceń, w celu określenia w poszczególnych przypadkach zależności napięcia zakłócającego od częstotliwości.



Rys. 3.

Rys. 1. przedstawia widmo napięć zakłócających małego motorka przy aparacie fryzjerskim (Föhnmotor); rys. 2 — widmo większego silnika o mocy ½ KM.; rys. 3— widmo napięć zakłócających prostownika na 15 kWh.

Wykresy te są robione z pomiarów napięć zakłócających A (ω) jako funkcyj częstotliwości ω. Gdyby te same napięcia mierzone były przy odbiorniku, a więc w pewnej odległości od źródła, otrzymałoby się wykresy o nieco innym kształcie, ponieważ opór pozorny między źródłem zakłóceń a odbiornikiem zależny jest od częstotliwości.

Z zamieszczonych rysunków widać wyraźnie, że zakłócenia rozłożone są na całym zakresie radjofonicznym, wobec czego najlepszym sposobem uwolnienia się od nich jest usunięcie ich u źródła.

INŻ. K. LEWIŃSKI

Zachowanie się fal radjowych w atmosferze i warstwach zjonizowanych oraz zjawiska związane (fading, echa, trzaski it.p.) (dokończenie)

Fale ultra-krótkie.

Zakres ten obejmuje fale, promienie których nigdy nie wracają na ziemię naskutek refrakcji w górnej warstwie zjonizowanej. Zjawisko to można objaśnić w sposób następujący. Refrakcja zależy

od stałej dielektrycznej ośrodka (ta zaś od stopnia jonizacji) oraz długości fali. Przy skracaniu fali zmniejsza się zdolność zaginania promieni, aż wreszcie dla fal poniżej 12 metrów wysłany nawet stycznie do globu ziemskiego jest jeszcze pod kątem zbyt wielkim dla zagięcia zpowrotem na ziemię.

Choć fale rzędu 8 metrów i niżej były nieraz przypadkowo odbierane na większych odległościach, praktycznie zakres fal ultra-krótkich pokrywa sią z zasięgiem optycznym. Zachowanie tych fal wogóle wskazuje na podobieństwa z promieniami optycznemi, za wyjątkiem tego, że nie podlegają one absorbcji przez mgłę lub przedmioty nieprzezroczyste, pod warunkiem jednak, że wymiary tych ostatniech nie będą dużo większe od długości stosowanej fali. Fale ultra - krótkie mają specjalne pole użyteczności, nie nadają się jednak, w obecnym stanie wiedzy, dla komunikacji na średnie i wielkie odległości. Ostatnio dokonane eksperymenty Marconiego wydają się przeczyć tym wnioskom — należy jednak poczekać na dalsze potwierdzenie wyników, skutkiem których może być odkrycie dalszych stref zjonizowanych. Narazie jednakże nie słychać o nowych rewelacjach.

Pozostaje nam jeszcze omówienie kilku dalszych cech rozchodzenia się fal krótkich i ich odbioru. Należy do nich kolejno: fading, echa i trzaski atmosferyczne.

Fading.

Fading — wyraz angielski spopularyzowany przez radjo, oznacza poprostu zanikanie. Trudno będzie obecnie używać terminu polskiego, będzie on bowiem — mały paradoks — mniej zrozumiałym. Fading spotyka się więc na wszystkich falach, rozchodzenie których jest zależne od stanu jonizacji wyższych warstw atmosfery. Jonizacja jest elementem zmiennym i dlatego sygnał otrzymany naskutek odbicia musi, z natury rzeczy, podlegać wahaniom pod względem siły odbioru. Fadingowi nie podlegają prawie wcale fale długie: rozchodzenie się ich jest związane z dolną warstwą zjonizowaną i odbiór ich, choć o wahającej się sile, nie podlega niespodziankom. Fading dotyczy więc głównie fal krótkich, przyczem odróżnić należy trzy rodzaje zanikania odbioru:

całkowite uniemożliwienie komunikacji na przeciąg wielu godzin,

powolne wahania sygnałów,

szybkie wahania sygnałów.

Fading całkowity.

Całkowite zanikanie sygnału zdarza się często, gdy droga fal radjowych przechodzi blisko biegunów magnetycznych. Trwa ono nieraz po dwa dni i więcej. Okresy fadingu są połączone z aktywnością burz magnetycznych, a te ostatnie zależą znowu w dużej mierze od plam słonecznych, które mają 27-dniowy okres zmian, czyli czas jednego obrotu słońca. Systematyczne badania związku między fadingiem a plamami słonecznemi i burzami magnetycznemi wykazały pewne ciekawe właściwości. Przedewszystkiem tylko plamy położone centralnie na kuli słonecznej mają wpływ na fading, dalej oddziaływanie na sygnały radjowe odbywa się z opóźnieniem trzydniowem, co oznaczałoby, że działa tu czynnik inny niż światło, o znaczenie mniejszej od niego szybkości. Wielkość plam słonecznych nie wiąże się bezpośrednio z natężeniem fadingu i wiele dużych plam przechodzi bez wpływu. Ziemskie bieguny magnetyczne wpływają na fading dlatego, że kierują one nadchodzący od słońca czynnik działający (prawdopodobnie rodzaj promieniowania korpuskularnego) w stronę większego skupienia linji magnetycznych.

Fading całkowity przypisują zwiększonemu tłumieniu naskutek wzmożonej jonizacji dolnej warstwy. Jako dowód służy tu fakt, że fale krótkie podlegają mu w mniejszym stopniu. Zwiększona jonizacja podczas okresów fadingu pobudziła eksperymentatorów do prób nad komunikacją zapomocą fal ultra - krótkich. Spodziewali się oni, że wzmocnione zjonizowanie da większe zaginanie promieni i zmusi fale ultra - krótkie do powrotu na ziemię. Dotychczas jednak otrzymano wyniki negatywne i nie znaleziono żadne-

go sposobu na zwalczanie tego rodzaju fadingu w odniesieniu do fal krótkich.

Fading powolny i fading szybki.

Przyczyny fatingu powolnego i fatingu szybkiego są zasadniczo jednakowe, a mianowicie: interferencje pomiędzy poszczególnemi promieniami oraz zmiany w polaryzacji fal elektromagnetycznych. Rozpatrzmy najpierw interferencję promieni. Jak zaznaczyliśmy już poprzednio, dalekosiężny sygnał krótkofalowy nie składa się zwykle z jednego promienia, lecz polega często na dwu lub więcej wiązkach nadchodzących do celu różnemi drogami. Otrzymane drgania są względem siebie poprzesuwane w czasie (fazie) i otrzymane pole wypadkowe, zależnie od faz, zmienia się od sumy do różnicy natężeń poszczególnych promieni — a stąd wahania. Praktyczne obserwacje wykazały jednak, że zmiany natężenia siły sygnału są większe niżby wynikało z powyższego rozumowania. Dochodzi więc tu jeszcze dodatkowa przyczyna: zmiana polaryzacji fal elektromagnetycznych*). Używając anteny pionowej, odbiera się tylko fale spolaryzowane pionowo lub posiadające pewną składową pionową. Wraz ze zmianą tej składowej siła odbioru ulega naturalnie wahaniom, dodając te ostatnie do końcowego efektu fadingu.

W rozmaitych punktach przestrzeni skutki fadingu różnią się znacznie i to nieraz na bardzo niewielkich odległościach. Można więc, w pewnej mierze, uniknąć tego rodzaju fadingu przez zastosowanie dość prostych środków:

a) przez użycie anten zarówno poziomych jak i pionowych,

b) sumowanie energji otrzymanej w kilku antenach, rozmieszczonych na odpowiednich odległościach.

Szybki fading zdarza się również, kiedy stacja odbiorcza znajduje się blisko granicy strefy martwej. Bardzo niewielkie różnice w jonizacji wystarczają wtedy do zmiany kierunku odbitych promieni i chwilowego przesunięcia zakresu strefy martwej.

W pewnem określonem miejscu fading jest rozmaity na falach różniących się od siebie o zaledwie kilka lub kilkanaście cykli. Jeżeli fading został spowodowany przez interferencje pomiędzy promieniami, to powyższe zjawisko jest zupełnie zrozumiałe, ponieważ zaginanie promieni jest zależne od długości ich fali i maleńkie różnice w jej długości (a więc w zaginaniu) zmieniają drogi poszczególnych wiązek a w związku z tem i fading. Stąd widać, że sygnał ciągły niemodulowany cierpi więcej naskutek fadingu od fali modulowanej. Ta ostatnia wymaga bowiem transmisji całego widma częstotliwości, skąd pewna szansa przesłania choć części widma bez osłabienia, ponieważ poszczególne częstotliwości przechodzą różnemi drogami. Choć jednak z powyższego mechanizmu rozchodzenia się fali modulowanej wynika sam przez się mniejszy fading ogólny, to jednak sygnały modulowane odbierane są w sposób zniekształcony. Zespół tych zjawisk nazywamy *fadingiem selektywnym*. Trasmisja mowy, muzyki lub obrazów cierpi najbardziej na skutek właśnie fadingu selektywnego.

Znamy jeszcze inny rodzaj fadingu. Przy odbiorze obserwuje się, że fala nośna przychodzi z pełną siłą podczas gdy modulacja zanika prawie zupełnie. Przyczyną tego dziwnego zjawiska jest przesunięcie fazy bocznych wstęg modulacji względem fali nośnej. Można bowiem dowieść, że gdy faza wstęg bocznych przesunie się w czasie o ćwierć okresu, t. j.

---

*) Elektromagnetyczne fale świetlne są zasadniczo niespolaryzowane. Wibracje odbywają się bowiem we wszystkich dowolnych kierunkach ze względu na to, że źródło światła jest wielkie w porównaniu z długością fali, składa się ono więc z wielu elektronów wibrujących w przypadkowych kierunkach. Fale elektromagnetyczne radjowe, wytworzone przez antenę nadawczą, mają składową magnetyczną pola wibrującą w określonym kierunku (zależnym od kształtu i położenia anteny) i składową elektryczną pola wibrującą w kierunku prostopadłym do poprzedniego. O falach takich mówi się, że są spolaryzowane; za płaszczyznę polaryzacji przyjmuje się składowej elektrycznej. Normalnie jest to płaszczyzna pionowa o kierunku zgodnym z rozchodzeniem się fali.

o 90, to wtedy modulacja zanika prawie całkowicie.

Fading jest najtrudniejszą do pokonania przeszkodą w komunikacji krótkofalowej. Jest on wszechobecny: w każdej porze doby i roku, na każdej fali i w każdem miejscu globu. Zmusza on do dawania stacjom nadawczym nadmiaru rozporządzalnej mocy oraz do stosowania automatycznej regulacji siły odbioru w odbiornikach. Nowoczesna technika usunęła wiele trudności związanych z fadingiem i dobry odbiornik daje dziś stały poziom sygnału przez całą dobę i to z „jakością" dostateczną dla telefonji handlowej. Obok automatycznej regulacji siły odbioru, która działa w pewnych tylko granicach, najbardziej skuteczną bronią przeciw fadingowi są anteny kierunkowe, nadawcze i odbiorcze, oraz stosowanie odbioru różnicowego, z kilku anten rozłożonych na pewnej, niewielkiej zresztą odległości.

Echa.

Przy odbiorze fal krótkich spotykamy się często ze zjawiskiem „echa". Polega ono na tem, że gdy wyśle się jeden sygnał ze stacji nadawczej, w odbiorniku otrzymuje się takich sygnałów dwa i więcej. Echa radjowe zresztą nie wytwarzają się tą samą drogą, co echa akustyczne, t. j. przez odbicie od większego przedmiotu i powrót wzdłuż przebytej już raz drogi.

Echa słyszane mogą być zarówno na falach długich, jak i krótkich, na tych ostatnich zdarzają się jednak o wiele częściej i w silniejszym stopniu. Można podzielić je na trzy kategorje:

Echa spóźnione,
Echa 1/7 sekundy,
Echa szybkie i wielokrotne.

Echa spóźnione.

Echa bardzo spóźnione, zwane także echami Störmera, ponieważ słynny ten uczony norweski, badacz zorzy polarnej, odkrył je po raz pierwszy, pojawiają się w 10 i więcej sekundach po sygnale i w postaci bardzo zniekształconej. W związku z temi echami wysunięto szereg teorji mających usprawiedliwić ich istnienie, a nawet odbicie od księżyca było brane pod uwagę. Żadna jednakże z podanych teorji nie jest całkowicie zadawalająca. Echa te nie są praktycznie szkodliwe dla komunikacji radjowej i interesują raczej fizyka niż radjoelektryka.

Echa 1/7 sekundy.

Echa te, zwane okólnemi (naokoło świata), są wynikiem odbioru sygnału, który zrobił dodatkową podróż naokoło kuli ziemskiej. Jeżeli stan warstw zjonizowanych jest odpowiedni, stacja odbiorcza otrzymuje dodatkowy sygnał po upływie 1/7 sekundy po pierwszym. Echa tego rodzaju są uciążliwe, ponieważ nie można ich wyeliminować zapomocą urządzeń odbiorczych kierunkowych.

Drugim zbliżonym rodzajem echa jest echo krótsze od 1/7 sekundy. Jest to sygnał, który okrążył ziemię w kierunku odwrotnym do normalnego. Stosowane zazwyczaj anteny kierunkowe usuwają ten rodzaj echa z łatwością.

Echa szybkie i wielokrotne.

Przyczyną tego rodzaju echa jest znowu podróż sygnału wzdłuż różnych dróg w przestrzeni. Echa te następują zwykle tak szybko po sygnale właściwym, że dają wrażenie tylko pewnego przedłużenia sygnału, ucho nie jest w stanie rozróżnić przerwy pomiędzy poszczególnemi impulsami. Dopiero przesłanie obrazów drogą radjową doprowadziło do stwierdzenia właściwej przyczyny zniekształcenia. Otrzymywane tą drogą litery druku lub ilustracje wykazują często rozwojenie i jakby przesunięcie dwu nałożonych na siebie obrazów.

Echa szybkie są wynikiem różnicy w drodze przebytej przez poszczególne promienie. Drogą badania interwałów czasu między sygnałem a echami obliczono dokładnie niektóre ich własności.

Dla badań echa i związanem z tem poznaniem właściwości wyższych warstw zjonizowanych powstała w Anglji, pod przewodnictwem prof. Appletona, „Swiatowa Liga Badań Radjowych". O organizacji tej instytucji, metodach pracy i możliwościach przystąpienia amatorów polskich napiszemy niebawem.

Do ech wielokrotnych dodają się jesz-

cze sygnały, pochodzące z rozproszenia. Gdy silne rozproszenie istnieje, sygnały są rzeczywiście przedłużone i wynika stąd ton w słuchawkach, analogiczny do dźwięku w pustym pokoju. Rozproszenie daje sygnałowi „tło" akustyczne podobne do tła wytwarzanego w próżnym, niczem nie obwieszonym pokoju.

Trzaski atmosferyczne

Trzaski atmosferyczne są najbardziej uciążliwe na falach długich. O falach krótkich opinja mniema, że są wolne od tego nieprzyjemnego towarzystwa. Nie jest to zupełnie ścisłe. W rzeczywistości trzaski są dość silne i na falach krótkich i dopiero zakres od 17 metrów w dół jest od nich wolny, ale zakres ten jest mało stosowany dla radjokomunikacji. Na falach zresztą rzędu 17 metrów i poniżej mamy znaczny wzrost szumu z maszyn elektrycznych, magnet i luźnych kontaktów w obwodach prądów silnych.

Trzaski atmosferyczne są to zakłócenia w dolnej warstwie zjonizowanej; pochodzą one zazwyczaj z dwuch źródeł. Przedewszystkiem źródła o charakterze lokalnym, jak pioruny i wyładowania atmosferyczne — w klimatach umiarkowanych nie są one zbyt uciążliwe, dają się natomiast we znaki na obszarach tropikalnych.

Trzaski, które są tak szkodliwe dla komunikacji radjowej, pochodzą z obszarów tropikalnych. Pięć jest głównych ośrodków: Północna Afryka, Indje, Półwysep Malajski, Północna Australja oraz kanał Panamski. Centra tych ośrodków poruszają się perjodycznie wraz ze słońcem, przesuwając się o mniejwięcej 10° na północ podczas naszego lata i o 10° na południe podczas naszej zimy.

Impulsy wyładowań atmosferycznych są bardzo rozmaitego charakteru, lecz ponieważ czoła ich fali są zazwyczaj strome, dają one widmo o niezwykle szerokim zakresie fal (impuls taki odpowiada nieskończonemu szeregowi częstotliwości perjodycznych). Trzaski można więc przyrównać do przeszkadzającej stacji nadawczej promieniującej pewną moc na wszystkich niemal częstotliwościach.

W strefach tropikalnych fale rzędu 100 metrów najbardziej cierpią naskutek trzasków atmosferycznych i nawet jeszcze na 30 metrach przeszkody są znaczne w każdej porze doby i roku. Ciekawem jest zjawisko, że stacje, znajdujące się blisko ośrodków przeszkód, cierpią mniej niż stacje położone o wiele dalej. Przyczyną tego zachowania jest to, że pierwsze znajdują się zapewnie w „strefie martwej" trzasków i są przez nie „przeskakiwane".

Zakończenie.

Każdy radjoamator miał możność zapoznania się z opisanemi wyżej zjawiskami podczas swej praktyki odbiorczej i zdaje sobie sprawę z ich znaczenia dla komunikacji radjoelektrycznej na wielkie odległości. Stan wiedzy o rozchodzeniu się fal daje dziś radjotechnikowi możność zaprojektowania np. krótkofalowego połączenia na wszelkie odległości dla wszelkich warunków rozchodzenia się, pory dnia i roku, długości fali i t. p. Pomimo to, powstaje tu jeszcze wiele do zrobienia, gdyż wiadomości nasze są oparte prawie wyłącznie na zgromadzonem doświadczeniu i zastosowanie ich jest związane ciągle z pewnem ryzykiem. Badania na całej kuli ziemskiej jednakże nie ustają i niedługo zapewne dziedzina ta zostanie lepiej opanowana zarówno pod względem wiedzy teoretycznej jak i praktycznej.

L. KĘDZIERSKI

Podstawy telewizji IV.

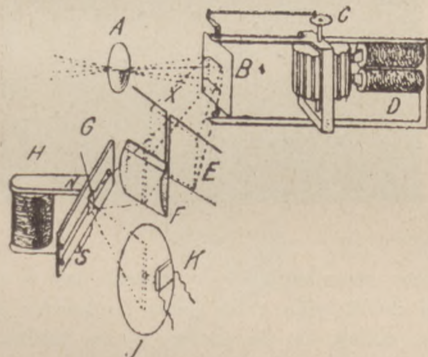
Techniczne metody analizy obrazu

Analiza i synteza obrazu, może odbywać się zarówno drogą mechaniczną, jak i elektryczną. Analiza obrazu drogą mechaniczną polega na takiem skoordynowaniu ruchów promienia świetlnego, wybierającego poszczególne punkty obrazu, aby całkowity obraz został zamieniony na odpowiedni mu prąd w fotokomórce. Wśród różnych metod

analizy należy wymienić system Mihaly, Nipkow'a, Baird'a i Weiller'a, jako najbardziej może typowe.

Metoda D. von Mihaly.

W metodzie tej, analiza odbywa się przy pomocy dwu lusterek, jak na rys. 1. Lusterko B porusza się wolno, wykonywa około 5 całkowitych wahań. Obraz odbity od lusterka B porusza się przed szparą X. Ma to na celu podział obrazu na paski o szerokości 1 mm. i wysokości 100mm. Obraz o wymiarach 100 mm × 100 mm, podczas jednego przejścia przed szparą X, podzielony zostaje więc na 100 linij. Mamy więc 1000 linij w ciągu sekundy, które mogą być wybrane przez lusterko oscylografu pętlicowego G. Lusterko to musi więc wykonać 500 całkowitych wahań. W tym celu oscylograf zasilany jest prądem o częstotliwości 500 cykli. Metoda ta nadaje się bez żadnych zmian również do odbioru, jeśli promień świetlny postępować będzie w sposób odwrotny.

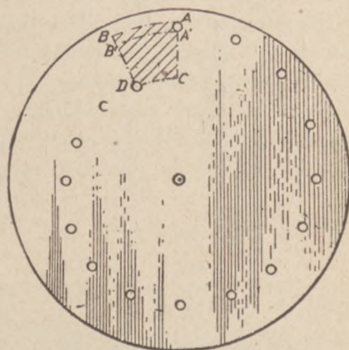


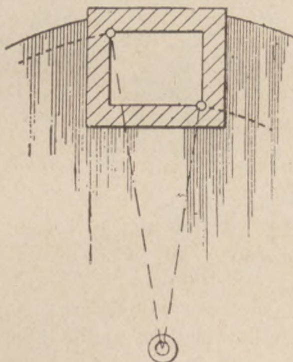
Rys. 1.

W nowszych aparatach typu Mihaly'ego zastosowano jedno lusterko poruszające się dwoma ruchami wzajemnie prostopadłemi, przyczem reszta metody pozostała bez zmiany.

Metoda Nipkow'a.

W r. 1884 Nipkow stworzył metodę analizy i syntezy obrazu, która dzięki swej prostocie znalazła zastosowanie w wielu obecnych systemach nadawania i odbioru obrazów telewizyjnych. Umieszcza on mianowicie, przy nadawaniu, między obrazem i komórką fotoelektryczną — tarczę ruchomą, pozwalającą przesyłać jedynie elementarny strumień, kolejno oświetlający wszystkie punkty obrazu. Tarcza Nopkow'a zaopatrzona jest w otwory ułożone według krzywej spiralnej, rys. 2. Podczas ruchu





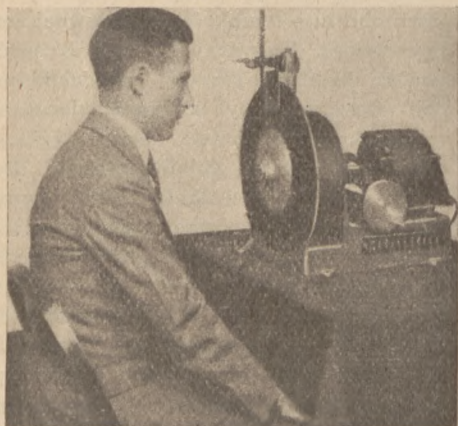
Rys. 2.

obrotowego tarczy, każdy otwór wybiera pasek obrazu o szerokości A A' równej średnicy otworu (krzywizny AB i A' B' można uważać dla danej długości za odcinki prostej). Otwory tarczy tak rozstawiono, aby przy całkowitym obrocie tarczy cała powierzchnia obrazu została wybraną. Rozstawienie otworów i skok spirali ograniczają więc wymiary obrazu. Subtelność reprodukcji zależy od ilości otworów tarczy, powiększanie której zwiększa jednocześnie wymiary tarczy i to właśnie stanowi jedną z głównych niedogodności tej metody. Sama analiza odbywać się może dwoma sposobami. Albo umieszcza się tarczę miedzy komórką fotoelektryczną i oświetlonym całkowicie obrazem, rys. 3, albo przez poszczególne otwory przepuszcza się promień świetlny, który odbity od obrazu trafia do komórek fotoczułych. Całość w praktyce



Rys. 3.

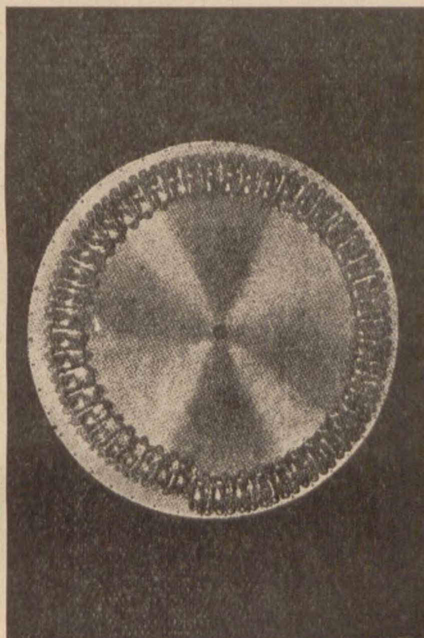
wygląda, jak na rys. 4. Celem poprawienia jakości analizy Jenkins zamienił otwory tarczy przez soczewki skupiające rys. 5. Posiada to jednak i pewne strony ujemne. Wskutek dość szybkiego obrotu tarczy masa soczewek wpływa ujemnie na wytrzymałość



Rys. 4.

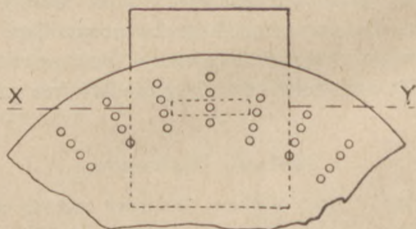
układu, zmuszając do solidnego ich zamocowania i zwiększenia ciężaru całość.

Ponieważ, jak już wspomniano wyżej, od ilości otworów tarczy zależy jakość reprodukcji, zastosowano t. zw. tarcze Nikpow'a wielokrotne. Tarcza taka posiada spiralę, zawierającą kilka rzędów otworów rys. 6.



Rys. 5.

Ażeby strumień świetlny przechodził w danej chwili tylko przez jeden z otworów tarczy, dodaje się dodatkowy organ rozdzielający światło kolejno na poszczególne rzędy. Jest to cylinder wirujący wokół osi XY



Rys. 6.

równoległej do powierzchni tarczy. Źródło światła znajduje się wewnątrz cylindra, którego powierzchnia zaopatrzona jest w wąskie szpary poziome. Odstęp między szparami równy jest odległości między końco-

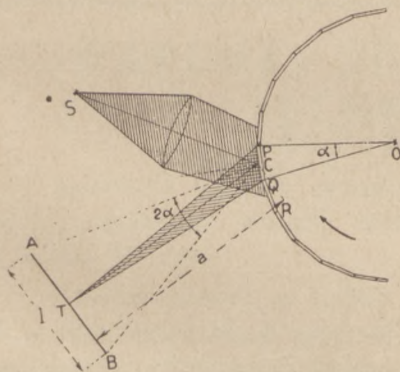
wemi rzędami otworów tarczy, prędkość obrotu zaś jest taką, aby oświetlony został kolejno każdy rząd otworów.

Metoda J. L. Baird'a.

Celem poprawienia sprawności optycznej urządzenia, Baird używa również tarczy z soczewkami, ułożonemi w formie spirali. Aby zmniejszyć ilość soczewek, używa on drugą tarczę wirującą równolegle, którą zaopatrzył w spiralną szparę ciągłą. Tarcza ta wiruje kilkakrotniej wolniej od tarczy soczewkowej. Jeśli więc założymy, iż wiruje ona „n" razy wolniej, to liczba linij obrazu wybranych przez zespół tych tarcz będzie „n" razy większą niż liczba pasków, jaką wybrałaby jedna tarcza, zaopatrzona w soczewki. Jedyny zarzut jaki można postawić tej metodzie polega na tem, iż dzięki dużej masie, jaką przedstawiają soczewki, nie można zbytnio powiększyć prędkości wirowania tarczy.

Metoda L. Weiller'a.

Celem analizy obrazu Weiller używa bębna, na którego zewnętrznej powierzchni



Rys. 7.

układa rzereg luster PQ, QR... rys. 7 Bęben wirując około osi „O" odbija otrzymany strumień świetlny z „S", oświetlając wybierany punkt „T" obrazu AB. Gdy bęben obróci się o kąt α —promień świetlny, musi oświetlić kolejno całą długość AB. Aby móc wybrać całą powierzchnię obrazu, lusterka muszą być w różny sposób nachylone do osi bębna. Różnica w nachyleniu dwu sąsiednich lusterek odpowiada szerokości wybranej „linji" obrazu. Celem zachowania ciągłości w wybieraniu, wszelkie wymiary muszą być tak dobrane, aby z chwilą, gdy promień świetlny odbity przez lusterko PQ opuścił p. A, promień odbity przez QR trafił w p. B. Warunek ten będzie spełniany, jeśli przy obrocie bębna o kąt α promień odbity od lusterka PQ przesunie się o kąt 2 α. Stąd więc łatwo obliczyć, że celem zanalizowania całej szerokości obrazu odległość jego od bębna musi wynosić „a" przyczem jest ono związane z „l" zależnością.

$$l = a tg 2\alpha \cong 2 . a . \alpha.$$



Rys. 8.

Bęben powyższy posiada jeszcze większą bezwładność niż tarcza Nipkow'a z soczewkami, przedstawia więc jeszcze większe trudności w użyciu. Celem polepszenia własności optycznych urządzenia proponowano zastąpienie lusterek płaskich — wklęsłemi, jednak trudność wykonania i cena konstrukcji stanęły na przeszkodzie zastosowaniu.

APARATY ODBIORCZE.

Tarcza Nipkow'a.

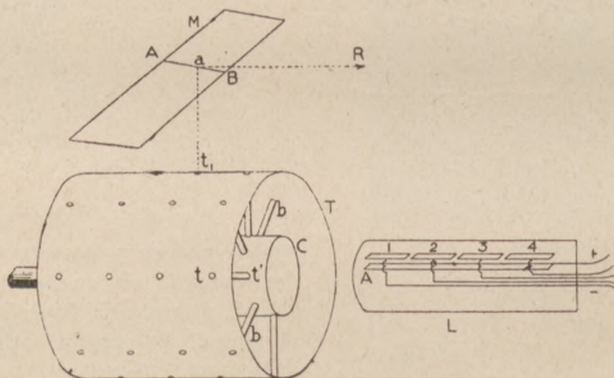
Tarcza Nipkowa może być użyta również do odbioru obrazów przesyłanych, a więc do ich syntezy. Przy odbiorze umieszcza się tarczę między obserwatorem, a źródłem światła modulowanem przez prąd obrazu. Źródłem światła jest najczęściej lampa neonowa o dużej powierzchni elektrod. Wymiary zewnętrzne obrazów tą drogą otrzy-

mywanych wahają się od 2 cm do 6 cm. Ogląda się więc je często przez szkło powiększające. Kompletny aparat służący do syntezy obrazu pokazano na rys. 8.

Aby umożliwić oglądanie obrazów większej ilości osób jednocześnie, używa się ekranu świetlnego złożonego z b. długiej rury neonowej ułożonej w zygzak. Tak utworzona lampa zawiera elektrodę centralną, przechodzącą przez całą długość rury, oraz 2500 elektrod zewnętrznych. Napięcie szybkozmienne przyłożone do powyższych elektrod wywołuje jarzenie odpowiedniej części rury. Komutator zaś wirujący synchronicznie z tarczą analizującą stacji nadawczej rozdziela napięcia kolejno na każdą z elektrod zewnętrznych.

Bęben Ienkins'a.

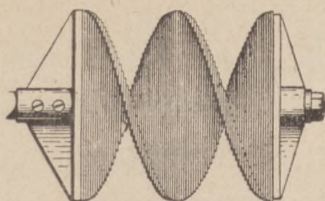
Aparat składa się z cylindra C rys. 9 sztywno związanego z bębnem T, który wiruje wokół swej osi. Cylinder i bęben zaopatrzono w otwory t. t. ułożone na ich powierzchni według krzywej śrubowej o czterech nitkach. Wewnątrz cylindra umieszczona jest lampa L o specjalnym kształcie, składająca się z czterech katod 1, 2, 3, 4 i jednej anody A. Każda katoda lampy posiada długość równą skokowi śruby, mogąc przez to oświetlić tylko jedną spiralę otworów. Komutator wirujący razem z bębnem zapala kolejno każdą część lampy. Światło wydostające się przez otwory bębna odbija się od zwierciadła M nachylonego pod kątem 45° i trafia do oka obserwatora. Celem zmniejszenia strat świetlnych części świecące lampy znajdują się tuż obok powłoki cylindra, odpowiednie zaś otwory cylindra i bębna są połączone pałeczkami kwarcowemi, które ze względu na całkowite odbicie wewnętrzne tam zachodzące utrzymują cylindryczny kształt strumienia świetlnego na wyjściu z bębna.



Rys. 9.

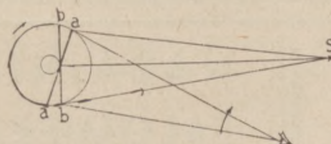
Wirujące lustra schodkowe.

W metodzie odbioru Okalicsanyi'a mamy szereg luster ułożonych schodkowo dokoła pionowej osi w kształcie ślimaka rys. 10 Urządzenie to w rzucie poziomym wygląda, jak rys. 11 gdzie odcinki „aa" i „bb" wyobrażają dwa sąsiednie lustra, które odchylone są od siebie o kąt $\frac{360}{p}$ (gdzie p — całkowita ilość luster). Jako źródło światła używa się tu lampy gazowej o pionowem włóknie żarzącem. Umieszczając w punkcie S źródło światła, oko zaś w punkcie O, stwierdzimy łatwo, że, podczas ruchu obrotowego luster schodkowych, obserwator będzie widział różne punkty obrazu źródła. Obrót jednego lusterka wyznaczać będzie jedną z linij reprodukowanego obrazu. Celem otrzymania wrażenia ciągłości oko obserwatora winno się znajdować w takiem miejscu, aby z chwilą znikania obrazu źródła S w punkcie „a" — zjawiał się w punkcie „b" obraz następny. Punktów takich może być oczywista wiele, tak więc metoda ta z łatwością nadaje się do użytku większego grona obserwatorów. Metoda ta ma znaczną przewagę nad innemi, dzięki prostocie konstrukcji. Lustra powyższe w praktyce



Rys. 10.

są to boczne płaszczyzny płytek metalowych polerowanych i chromowanych. Przy



Rys. 11.

montażu wystarcza przekręcać je względem siebie o stały kąt, aby otrzymać żądany kształt aparatu. Przy zastosowaniu tej metody odbioru otrzymywano obrazy o 180 linjach podziału, przy 25 obrazach na sekundę.

—oOo—

Powyższe metody analizy i syntezy obrazów mają już raczej znaczenie historyczne. Bezwładność aparatów stawała na przeszkodzie dążeniu do polepszenia jakości reprodukcji. Wysiłki badaczy doprowadziły jednak do usunięcia tego szkopułu przez wykorzystanie do analizy i syntezy obrazów — promieniowania katodowego. Przebiegi elektronowe jako praktycznie pozbawione bezwładności okazały się najbardziej skuteczne przy tak trudnych warunkach technicznych jakich wymaga telewizja. Dlatego więc mechaniczne metody stosowane w telewizji potraktowano jedynie w tym stopniu, aby zdać sobie sprawę z całości zagadnienia.

SPROSTOWANIE.

W numerze grudniowym na stronie 477-ej w ogłoszeniu firmy „G r a w o r" wkradł się błąd, co niniejszem prostujemy, winno być:

Liliput permanent M. D. 1. — „Słowik Dynamików" zł. 50.
Piccolo permanent D. M. 2 — „Król Permanentów" zł. 83.
Plastodyn permanent M. D. 3 — „Najwyższa klasa" zł. 100.

WARUNKI UDZIELANIA PORAD TECHNICZNYCH.

Redakcja udziela porad technicznych listownie bądź ustnie w Laboratorjum; porady ustne odbywają się we wtorki i piątki w godz. 17 — 18.

Za odpowiedzi na każde nadesłane pytanie są pobierane opłaty w wysokości 50 groszy od jednego pytania. Pytania winny być krótkie i każde musi dotyczyć tylko jednego zagadnienia tak, aby nie zachodziła potrzeba rozbijania jednej odpowiedzi na parę oddzielnych. Opłaty winny być wnoszone z góry jednocześnie z nadesłaniem pytań.

Za porady ustne są pobierane opłaty w wysokości 50 groszy od każdego zgłaszającego się, przyczem porada nie może trwać więcej niż 15 minut; jeśli zachodzi potrzeba przedłużenia czasu porady zostaje pobrane dodatkowo jeszcze 50 gr.

Za sprawdzenie montażu odbiornika i dokonanie pomiarów laboratoryjnych są pobierane opłaty według ustalonego cennika.

DZIAŁ POPULARNY

Inż. S. WOLSKI

Podstawy radjotechniki V. (ciąg dalszy)

Prąd elektryczny.

Dotychczas była mowa o właściwościach i działaniu ładunków elektrycznych, znajdujących się w stanie spoczynku, nieruchomych. Ruchy ładunków, jeśli wtedy zachodziły, traktowane były jako zjawisko uboczne, przejściowe, np.: spływ ładunków na inne ciała, do ziemi i t. p. Obecnie będziemy rozważać własności ładunków, będących w ciągłym nieustannym ruchu w przewodnikach. Ten dział nauki o elektryczności nazywa się elektrodynamiką.

Ruch ładunków elektycznych nazywamy prądem elektrycznym przez pewne podobieństwa z prądem wodnym, powietrznym i t. p. Przyczyny, wywołujące te prądy, mają również pewne cechy wspólne. Prąd wodny jest albo zwykłem spadaniem cieczy z poziomu wyższego do niższego (w kierunku siły przyciągania ziemi) lub w kierunku działania innej większej siły (pompa). Ruch ciepła zachodzi w kierunku od temperatury wyższej do niższej. Wszędzie w tych wypadkach mamy do czynienie z różnicą poziomów, ciśnieniem, temperaturą. Podobnie i ruch ładunków zachodzi również naskutek istnienia różnicy pewnych poziomów elektrycznych. Poziomy te, poznane już wcześniej przez nas, nazywają się potencjałami elektrycznemi. Ruch ładunków, czyli prąd elektryczny ma zawsze kierunek od potencjału wyższego do niższego, podobnie właśnie, jak i ruch innych rodzajów energji. Siła, stwarzająca te różnice poziomów elektrycznych, czyli asymetrję rozmieszczenia ładunków elektrycznych, spiętrzająca niejako te ładunki, nazywa się siłę elektromotoryczną. Mierzy się ona różnicą potencjałów, jakie wytwarza między punktami drogi, po której płynie prąd elektryczny.

Siła elektromotoryczna może powstawać w przyrodzie w różny sposób. A więc oprócz sposobów poznanych w elektrostatyce, siłę elektromotoryczną wywołać mogą pewne reakcje chemiczne (ogniwa, akumulatory), pewne reakcje cieplne (zjawisko termoelektryczności) oraz, najczęściej dziś stosowane, oddziaływanie pola magnetycznego na poruszający się w tem polu przewodnik.

Siła elektromotoryczna, którą dalej będziemy nazywać w skróceniu S, E, M. mierzy się w tych samych jednostkach, co potencjał elektryczny, a więc bądź w jednostkach c. g. s., bądź w jednostkach układu praktycznego w woltach. A więc jednostką S. E. M., lub różnicy potencjałów w układzie praktycznym jest *wolt*.

S. E. M. czyli siła, z jaką spętrzone w pewien sposób ładunki elektryczne usiłują spłynąć do niższego poziomu elektrycznego, może właśnie dać ów prąd elektryczny, jeśli te ładunki będą mieć drogę do tego niższego poziomu. Wielkość tego prądu nazywamy natężeniem i mierzymy również jednostkami. Przyjęte jest nazywać jednostką natężenia prądu taki prąd, jaki daje praktyczna jednostka ładunku w jednostkę czasu. Za jednostkę czasu przyjęta jest sekunda. A więc jednostką natężenia prądu w układzie c. g. s. będzie:

$$\frac{\text{jednostka ładunku w układzie c. g. s.}}{\text{sekunda}}$$

Jednostką ładunku w układzie praktycznym jest Kulomb, jednostkę natężenia prądu w układzie praktycznym nazywamy amperem. a więc amper $= \frac{\text{Kulomb}}{\text{seknnda}}$; Natężenie prądu oznacza się symbolem I lub i. Tysiączne części jednostek napięcia lub natężenia prądu nazywamy miliwolt, miliamper, podobnie zresztą jak i jednostki długości, wagi. Kilo = 1000 (Kilometr, kilowolt). Mikro = 0,000001 (mikroamper, mikrowolt) i t. p.

Prąd elektryczny, płynąc w przewodniku, ogrzewa go. Dzieje się to naskutek tego, że elektrony, przechodzą przez przestrzenie międzyatomowe, napotykają na swej drodze różne opory, muszą więc wykonywać pracę, aby pokonać te opory. Praca ta właśnie zamienia się w ciepło. Im więcej wydziela się ciepła w danem ciele wskutek przepływu pewnego tego samego natężenia prądu, tem większy opór stawia dane ciało prądowi elektrycznemu.

Teoretycznie i doświadczalnie stwierdzono, że jeśli w danem ciele prąd wzrośnie np. dwukrotnie, to ciepło wydzielone przez to ciało wzrośnie kwadratowo, czyli czterokrotnie. Tę własność ciał stawiania oporu prądowi elektrycznemu nazywamy wprost oporem elektrycznym, lub opornością elektryczną i oznaczamy symbolem R. Matematycznie możemy to wyrazić w następujący sposób:

$$I^2 . R . t = A$$

gdzie: A — energja cieplna wydzielona przez ciało, t — czas trwania zjawiska.

Praca A=P.t, gdzie P — moc, czyli praca w jednostkę czasu. Możemy więc napisać:

$$I^2 . R = P, \text{ lub } R^2 = \frac{P}{I^2}$$

Jeżeli P będzie jednostką mocy, I—jednostką prądu, to otrzymane R będzie jednostką oporności. Jednostka oporności w układzie praktycznym nazywa się Om.

Ładunki elektryczne, płynące przez ciało, zmniejszają swój potencjał naskutek oddawania części swej energji ciału. Potencjał elektryczny maleje więc, wzdłuż drogi, jaką płynie prąd elektryczny.

Jeśli więc na początku pewnego drutu mamy pewien potencjał V_1, to w końcu tego drutu ten potencjał jest mniejszy i wynosi np V_2. Różnica tych potencjałów $V = V_1 - V_2$ nazywa się spadkiem potencjału na danym drucie naskutek przepływu prądu przez ten drut. Otóż różnica ta zależy od wielkości natężenia prądu płynącego, oraz od wielkości oporności danego ciała. Tu podobnie można napisać V=I.R, czyli różnica potencjałów na końcach pewnego drutu równa się iloczynowi natężenia prądu płynącego w tym drucie przez oporność tego drutu.

Prawo to odkrył w drugiej połowie zeszłego stulecia uczony niemiecki Ohm. Na jego też cześć jednostkę oporu nazwano jego imieniem.

Wzory wyżej podane są podstawowemi wzorami w elektrotechnice i radjotechnice. Bez znajomości tych wzorów niepodobna zrozumieć prawie żadnego zjawiska elektrycznego.

---

*) Różnica potencjałów nazywa się również napięciem właśnie dlatego, że jest takim czynnikiem bodźczym usiłującym wyrównać wytworzoną asymetrję ładunków. Napięcie oznaczamy symbolem V, lub U lub E.

Z. GÓRALSKI

Nowoczesna dwójka sieciowa

Dwulampowy odbiornik bateryjny bądź sieciowy, służył zasadniczo do odbioru stacji miejscowej i kilku silniejszych stacyj zagranicznych. Odbiór stacyj zagranicznych był zresztą uwarunkowany dobrą anteną zewnętrzną oraz zależał od warunków lokalnych i atmosferycznych. Odbiornik taki był zbyt mało czuły i mało selektywny. W ostatnich czasach znalazła radjotechnika sposób na uczulenie i zwiększenie selektywności takiego odbiornika, tak, że przedstawia on bardzo wartościowy i prosty w obsłudze aparat. Nowością w takim odbiorniku są cewki z rdzeniem ze sproszkowanego, specjalnego żelaza t. zw. Ferrocarty, oraz nowoczesne lampy. Odbiornik taki odbiera trzydzieści zgórą stacji na falach średnich i długich.

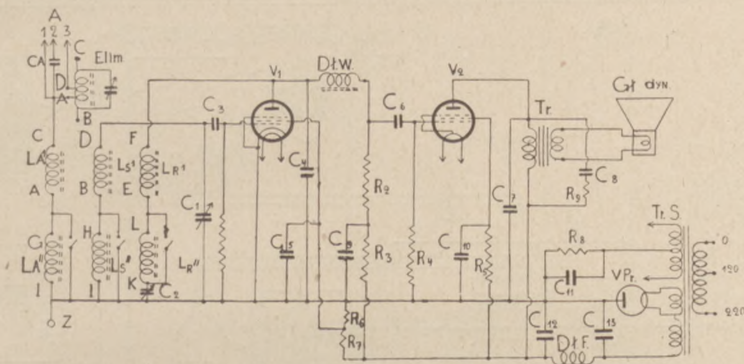
Układ.

Schemat ideowy odbiornika jest przedstawiony na rys. nr. 1. Jestto znana powszechnie dwulampowa autodyna z reakcją zwrotną, umożliwiająca przy zastosowaniu eleminatora odbiór stacji zagranicznych podczas nadawania audycji przez stację miejscową.

Aby umożliwić odbiór stacji przy różnych antenach zostały przewidziane trzy gniazdka antenowe: A 1, 2, 3. Antenę długą (ponad 30 m.) załącza się do A 2, krótszą do A 1, a gniazdko A3 służy do załączenia anteny, gdy chcemy odbierać stacje podczas pracy stacji miejscowej, lub mieć słaby odbiór stacji lokalnej.

Montaż.

Odbiornik został zmontowany na podstawie metalowej (Chassis) o wymiarach 280×180×60 mm. Na górze podstawy są rozmieszczone lampy V1, V2 i VP. oraz transformator sieciowy, kondensator elektrolityczny C13, i kondensator obwodu strojenia C1, który jest wpuszczony do środ-



Rys. 1.

Lampa V1 jest pentodą w. cz. Z nią jest sprzężona w układzie oporowo pojemnościowym (R2 ,R3, C6) lampa głośnikowa, która jest kilkuwatową pentodą małej częstotliwości. Moc tej lampy wystarczy do wysterowania głośnika elektrodynamicznego. Dla każdorazowego dobrania odpowiedniej barwy tonu można zastosować urządzenie oporowo - kondensatorowe, składające się z kondensatora C8 i zmiennego oporu R9. C8 ma około 30000 cm, a R 9 ma 50000 omów. Zmieniając wartość oporu można dobrać odpowiednie zabarwienie tonu. W modelowym odbiorniku zastosowano ze względu na prostotę odsługi tylko jeden kondensator o pojemności 5000 cm.

Do zasilania odbiornika służy jednokierunkowy prostownik składający się z transformatora Tr. S lampy prostowniczej i obwodu filtrującego złożonego z dławika Dł. F. i kondensatorów C 12 i C 13. C 13 jest kondensatorem elektrolitycznym o pojemności 10 MF. napięcie 470 V.

Odbiornik posiada specjalne cewki, t. zw. Ferrocarty, (LA, LS i LR.) Eliminator i dławik w. cz. Dł. W. posiadają także cewki Ferrocart.

ka chassis. Rys. 2 przedstawia sposób rozmieszczenia poszczególnych części. Na rys. 3 jest widoczny sposób ustawienia części umieszczonych pod chassis oraz i połączenia między sobą.

Do połączeń użyć drutu miedzianego posrebrzanego, powleczonego koszulką izolacyjną. Do lutowania użyć tylko cyny i specjalnej pasty do lutowania, kwasu używać nie wolno, gdyż przegryza on z czasem miejsca lutowane, co powoduje traski, a usunięcie ich sprawia dużo kłopotu.

Po wykończeniu odbiornika i dokładnem sprawdzeniu przewodów można przystąpić do wypróbowania go.

Uruchomienie odbiornika.

Przed uruchomieniem odbiornika należy się jeszcze raz przekonać, czy przewody prowadzące do sieci zostały załączone do zacisków właściwych, których oznaczenia odpowiadają napięciu sieci. Po załączeniu anteny i ziemi i nastawieniu przełącznika na zakres fal, w którym znajduje się stacja lokalna, można połączyć odbiornik z siecią oświetleniową. Po upływie około 30 sekund, w którym to czasie rozgrzeją się włókna

lamp, usłyszymy audycję stacji miejscowej. Jeżeli to nie nastąpi, to zaszedł błąd w połączeniach. Po usunięciu błędu powinna się pojawić w głośniku audycja. Aby się upewnić, czy aparat działa także na zakresie drugim, przełączamy aparat na ten zakres i próbujemy odebrać jedną ze stacji, manipulując gałką kondensatora C1 i C2, (reakcją). Jeżeli reakcja będzie twardą, zwiększamy pojemność kondensatora C 4. Wartość jego wynosi od 200 do 500 cm. Teraz powinien odbiornik sprawnie działać a odbiór powinien być silny i czysty. Może się zdarzyć, że pomimo cofnięcia reakcji odbiornik oscyluje (gwizdze). Aby to zjawisko usunąć, należy zamienić opór R 6 na 0,1 M

Rys. 2.

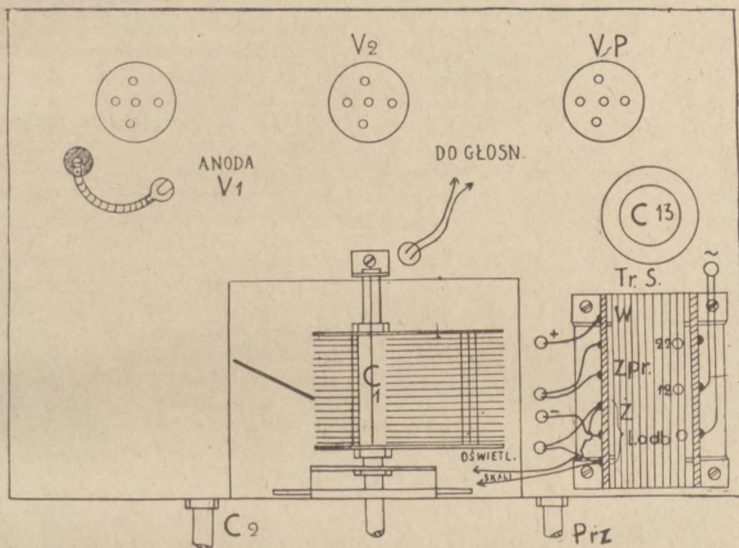
przez to zmniejszy się napięcie na ekranie.

Wystrojenie eliminatora odbywa się w sposób następujący: Antenę załączamy do gniazdka A 3 i wystrajamy odbiornik na stację miejscową, bez użycia reakcji. Teraz obracamy powoli gałką eliminatora tak długo w jedną lub drugą stronę, aż stacja lokalna zaniknie. Z koleji dostrajamy jeszcze raz odbiornik do stacji lokalnej i dostrajając eliminator, strarmy się obniżyć siłę odbioru tej stacji do zupełnego zaniku. Jeżeli się to nie udaje, to należy dolutować antenę do innej końcówki eleminatora. Przy antenie długiej użyć końcówki oznaczone B i C, przy krótkiej A i D.

Części składowe.

Do wykonania odbiornika są potrzebne następujące części:

C 1 kondensator zmienny o pojemności 500 cm z dielektr. powietrznym.
C2 kondensator zmienny o pojemności 300 cm z dielektr. mikowym,
C 3 kondensator stały 200 cm, z dielektr. mikowym.
C 4 kondensator stały 200 do 500 cm.
C 5 „ „ 10,000 cm.
C 6 „ „ 20,000
C 7 „ „ 2000 cm.
C 8 „ „ 30,000 cm.
C 9 „ blokowy 1 μF
C 10 „ „ 0,05 μF.
C 11 „ „ 1 μF
C 12 „ „ 2 do 3 μF
C 13 „ elektrolityczny 10 μF
R 1 opór stały 2 megomy.
R 2 „ „ 0,3 megoma.
R 3 „ „ 0,1 megoma.
R 4 „ „ 1 megoma.
R 5 „ „ 0,05 megama.
R 6 „ „ 0,2 megoma lub 0,1 MΩ

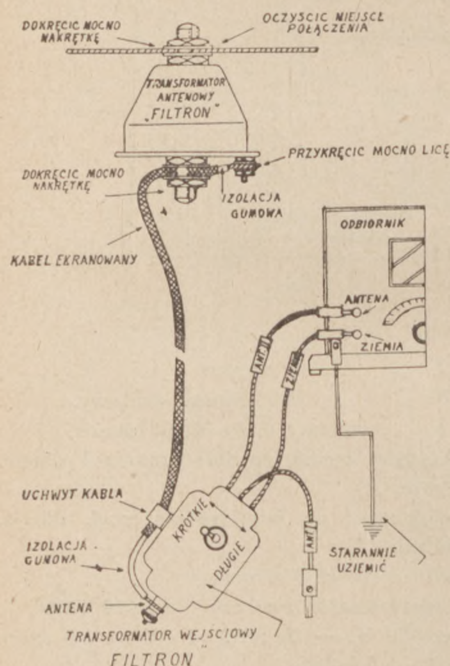


Rys. 3.

R 7 „ „ 1 megom
R 8 „ „ 500 omów, drutowy.
R 9 „ zmienny 0 do 50,000 omów.
1 komplet cewek na fale średnie i długie. Ferrocart,
1 eliminator na fale średnie wzgl. długie, Ferrocart.
1 dławik w. cz Ferrocart.
1 transformator sieciowy na 120 i 220 V, oraz 330 V, — 30 mA, 4 V — 1,0 Amp. 2·2 V — 2,5 Amp.
1 dławnik m. cz.
1 głośnik elektrodynamiczny z transf. wyjść.
1 lampa typ HP 4101, Tungsram.
1 lampa PP 4101, Tungsram.
1 lampa prost. V 495. Tungsram.
1 Chassis o wymiarach 270×180×60 mm.
1 skala do kondensatora C 1 z wypisanemi stacjami.
1 gałka do kondensatora C 2.
1 gałka do przełącznika falowego,
1 wzgl. 2 żarówki do oświetlenia skali.
1 pudełko drewniane na odbiornik.

ANTENA ZABEZPIECZONA OD PRZESZKÓD PRZEMYSŁOWYCH

Pole przeszkód, od którego pochodzą zakłócenia w odbiorze sięga zwykle nie wiele wyżej (2 — 3 m.) ponad dach domu. Jeżeli więc umieścić antenę na wysokości np. 4 m., to odbiór praktycznie nie będzie zakłócony, pod warunkiem, że na drodze między anteną a odbiornikiem zakłócenia nie będą się przedostawały do odprowadzenia. Trzeba więc stosować odprowadzenia ekranowane, z uziemianym płaszczem ekranującym. Takie odprowadzenie ma jednak dużą pojemność i znacznie tłumi odbiór. Aby tego uniknąć umieszcza się na obu końcach odprowadzenia, przy antenie i przy odbiorniku, transformatory w. cz., jeden obniżający, drugi podwyższający napięcie wejściowe.



Kompletne urządzenie oparte na tej zasadzie wypuściła na rynek znana firma „Detex". Składa się ono z dwuch transformatorów dopasowujących z 20 m. ekranowanego kabla. Transformatory redukują do minimum tłumienie kabla, chociaż pojemność jego wynosi około 330 $\mu\mu F$ na metr. Mimo to, odbiornik zaopatrzony w takie urządzenie, może pokryć cały zakres radjofoniczny t. j. od 2000 m. aż do fal krótkich włącznie. Kabel składa się z żyły przewodzącej, izolacji i płaszcza ekranującego. Ma on tylko 3,5 mm. średnicy, jest lekki i można go swobodnie zawiesić bez żadnych dodatkowych urządzeń wsporczych. Urządzenie „Detex - Filtron" dostarczane jest w jednej skrzynce, w której umieszczone jest także dokładne objaśnienie. Wobec tego każdy laik może samodzielnie, bez trudu wykonać całą instalację.

W transformatorze antenowym wbudowany jest odgromnik, tak, że specjalne urządzenia odgromnikowe stają się zbyteczne.

M/S „PIŁSUDSKI" M/S „BATORY".

W stoczni w Monfalcone (Italja) spuszczono na wodę okręt polski „Piłsudski"; po ostatecznem wykończeniu będzie on oddany do użytku w sierpniu r. b. Drugi okręt polski „Batory" ma być wykończony w lutym 1936 r. Urządzenia radjowe na obu okrętach są w całości wykonywane przez Państwowe Zakłady Tele i Radjotechniczne w Warszawie. Jak wszystkie nowoczesne Transatlantyki i nasze statki motorowe będą wyposażone w kilka radjostacyj, zapewniających przez cały czas podróży łączność z lądem. A więc zostanie zainstalowana telegraficzna krótko i długofalowa radjostacja odbiorczo - nadawcza na fale 20 m. do 75 m., 580 m. do 875 m. i 1875 m. do 2400 m. o mocy 1 kw. i o zasięgu kilku tysięcy kilometrów. Zaopatrzona w uniwersalny opbiornik na fale od 12 do 20000 m, Druga mniejsza radjostacja nadawczo - odbiorcza przeznaczona wyłącznie do telefonji na miejsze odległości do 400 km., posiada moc w antenie około 0,1 kW, i zakres fal 130 — 200 m. W razie wypadku lub uszkodzenia elektrowni okrętowej przewidziano alarmowy nadajnik iskrowy o zasięgu około 200 km. przy odbiorze na detektor kryształowy, zaś około 400 km. przy odbiorze lampowym. Nadajnik ten jest całkowicie zasilany z własnej baterji akumulatorów. Bardzo ważnem i pożytecznem urządzeniem jest zainstalowany w kabinie nawigacyjnej radjopelengator z obrotową ramą, pozwalający na dokładne wyznaczanie położenia statku za pomocą pomiarów radjogoniometrycznych.

Poza temi urządzeniami, przeznaczonemi do dwustronnej radjokomunikacji, nie zapomniano też o przyjemności podróżnych. W tym celu zainstaluje się na każdym statku 16 głośników elektrodynamicznych, odbiornik radjofoniczny i wzmacniacze akustyczne. Całe to urządzenie radjogramofonowe umożliwi transmisje na wszystkie pokłady trzech rodzajów audycyj (koncertów, odczytów itp. (a mianowicie: audycja ze stacyj radjofonicznych europejskich i amerykańskich, lokalnych audycyj z płyt gramofonowych oraz z własnych mikrofonów, zainstalowanych w salach rozrykowych, oraz w kaplicach.

Całość urządzeń radjowych zaopatrzona jest w 6 anten różnych typów i wymiarów, a zasilanie odbywa się przy pomocy czterech przetwornic, umieszczonych w specjalnej maszynowni radjo na górnym pokładzie szalupowym.

ZABEZPIECZENIE PRZED ZAKŁÓCENIAMI

PRZY POMOCY

DETEX-FILTRON

EKRANOWANE ODPROWADZENIE OD ANTENY
Z UKŁADEM TRANSFORMATORÓW

FALE ZAKŁÓCAJĄCE

WYELIMINOWANE W 99%

APARATY ELEKROMEDYCZNE

TRAMWAJE

PRZYBORY ELEKTRYCZNE

DZWIGI

SILNIKI

REKLAMY SWIETLNE

SPRZEDAŻ WYŁĄCZNIE HURTOWA

HENRYK MENDELSSOHN

Warszawa, Al. Jerozolimska 17.

PREMJE

DLA P.P. PRENUMERATORÓW

Wzorem roku ubiegłego Administracja Nowego Radjo-Amatora udziela premij P.P. Prenumeratorom:

1) tym, którzy mają opłaconą prenumeratę do końca roku bieżącego;
2) tym, którzy mają opłaconą prenumeratę za I-sze półrocze roku bieżącego;
3) tym, którzy mają opłaconą prenumeratę za I-szy kwartał roku bieżącego.

Premja I 3 egzemplarze R. A. lub N. R. A. z lat ubiegłych bezpłatnie i bez zwrotu kosztów przesyłki, oraz za dopłatą po 50 groszy za 1 egzemplarz dowolną ilość numerów (po jednym egzemplarzu) z lat ubiegłych.

Premja II Dowolna ilość numerów (po jednym egzemplarzu) z lat ubiegłych za opłatą po 50 groszy za jeden egzemplarz bez zwrotu kosztów przesyłki.

Premja III 3 numery (po jednym egzemplarzu) z lat ubiegłych za opłatą po 50 groszy za jeden egzemplarz bez zwrotu kosztów przesyłki.

Administracja posiada na składzie następujące numery:

Rok 1932 lipiec, sierpień, październik, listopad, grudzień,

Rok 1933 styczeń, luty-marzec, sierpień, wrzesień, listopad,

Rok 1934 maj, czerwiec, lipiec, sierpień, wrzesień, październik, listopad, grudzień.

Zamówienia na premje należy przesyłać na odwrocie blankietu nadawczego P.K.O. pisząc wyraźnie rok i miesiąc, za jaki ma być numer wysłany.

Ze względu na niewielką ilość numerów posiadanych na składzie, zamówienia będą przyjmowane wyłącznie do dnia 1 maja roku bieżącego.

DZIAŁ KRÓTKOFALOWY

S. KOWNACKI

Nieco teorji w praktyce krótkofalowca II.

Obwody siatkowe i samowzbudzenie.

W poprzednim artykule rozpatrywaliśmy pracę generatorów lampowych, zakładając, że mamy do rozporządzenia dowolne napięcia siatkowe, zarówno stałe, jak i zmienne. Paniżej zajmiemy się rozpatrzeniem zjawisk, zachodzących w obwodach siatkowych.

Aby uzyskać w obwodzie anodowym generatora lampowego pewną składową zmienną prądu i napięcia, musimy, jak widzieliśmy, doprowadzić do siatki napięcie zmienne o żądanej częstotliwości i amplitudzie, określonej warunkami pracy. Gdyby praca lampy odbywała się całkowicie w zakresie ujemnych potencjałów siatki, przebiegi byłyby czysto napięciowe, gdyż siatka posiada tam oporność praktycznie nieskończenie wielką. Ale w generatorach tak nie jest. Chodzi tam przedewszystkiem o jak najlepsze energetyczne wyzyskanie układu, pracujemy na całej długości charakterystyki, sięgając aż do jej górnego zakrzywienia, daleko poza granicą ujemnych napięć siatkowych. W obwodzie siatki pojawia się prąd, którego przebieg można dokładnie wyznaczyć wykreślenie, podobnie jak robiliśmy to dla prądu anodowego, rzutując wartości napięć siatkowych na krzywe charakterystyk prądu siatki a stamtąd na rzędne, wystawione prostopadle do osi czasu. Biorąc średnie wartości, z sumy rzędnych, przedstawiających wartości chwilowe prądu siatki na podstawie poprzednio podanych wzorów znajdujemy wielkości charakterystyczne, jak wartość średnią (składową stałą) I_{so} oraz amplitudę podstawowej harmonicznej I_s. Napięcia, zarówno stałe V_{so} jak i zmienne V_s mamy dane, wobec tego możemy łatwo znaleźć moc traconą w siatce. Jest ona równa sumie mocy zmiennej i stałej, a nie różnicy, jak to miało miejsce w obwodzie anodowym, gdyż tym razem prąd Iso płynie w kierunku przeciwnym do napięcia Vso, co świadczy o tem, że enerja jest doprowadzana do układu z zewnątrz. A więc moc całkowita, która musi być doprowadzona do układu ze stopnia poprzedniego, jeśli generator jest obcowzbudny, lub z obwodu anodowego, przy generatorze samowzbudnym, wyrazi się wzorem:

$$P'_s = \frac{1}{2} \overline{V_s} \, \overline{I_s} + V_{so} I_{so}$$

Oporność wejściową siatki dla prądów

szybkozmiennych w przybliżeniu można określić jako:

$$R_s \cong \frac{\overline{V_s}^2}{2P'_s}$$

Na taką oporność będzie pracować w generatorze obcowzbudnym stopień poprzedni. Sprzężenie jego obwodu drgań z obwodem siatki stopnia końcowego, dobiera się identycznie, jak sprzeżenie tego ostatniego z anteną. Należy tylko uważać przy doborze lamp stopnia niższego, aby ich moc użyteczna była w stanie pokryć zapotrzebowanie obwodu siatkowego generatora wzbudzanego

$$P_{a_1} > P'_{s_2}$$

gdzie znaczki 1 i 2 oznaczają kolejność stopni generatora w kierunku rosnącej mocy. Powyższą nierówność można też przedstawić w postaci bardziej szczegółowej,

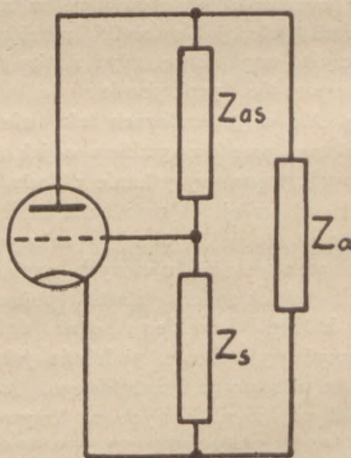
$$\frac{1}{2}\overline{V_{a_1}}\,\overline{I_{a_1}} > \frac{1}{2}\overline{V_{s_2}}\,\overline{I_{s_2}} + V_{so_2} I_{so_2}$$

gdzie symbole z kreską u góry przedstawiają, jak zwykle, wartości maksymalne (amplitudy).

Metoda, opisana powyżej, aczkolwiek dostatecznie dokładna, nie zawsze może dąć zadawalające wyniki, a to dlatego, że wymaga znajomości charakterystyk prądu siatki, które radjoamator nie często ma do rozporządzenia. Są one podawane przez firmę przy większych lampach, natomiast przy małych nie, a laboratorjum radjoamatora bardzo rzadko jest zaopatrzone w tak czułe przyrządy pomiarowe, aby charakterystyki prądu siatki mógły być zdjęte domowym sposobem.

Lampy większej mocy pracują z reguły jako generatory obcowzbudne, nie nastręczają więc nam żadnej trudności, natomiast lampy małe stosowane są w układach samowzbudnych i dlatego zajmujemy się rozpatrzeniem metody dobierania warunków pracy obwodów siatkowych, bez uciekania się, do charakterystyk prądu siatki, w ścisłym związku z warunkami dobrego samowzbudzenia.

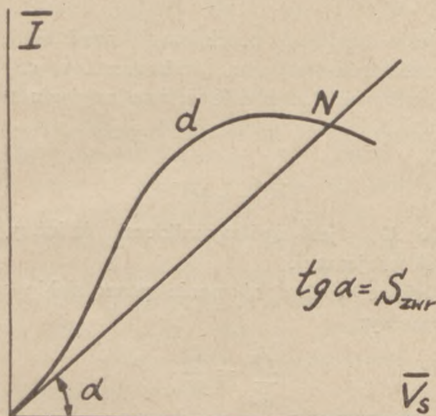
Ale zanim przejdziemy do tego, musimy pokrótce omówić pracę generatorów samowzbudnych w ogólności.



Rys. 1.

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat generatora ze sprzężeniem zwrotnem w najbardziej ogólnej postaci. Oporność Za ,Zs oraz Zas, są to całkowite oporności obwodów anodowego, siatkowego oraz oporność kojarząca niejako te dwa obwody ze sobą. Na rysunku dla prostoty pominięto źródło napięć stałych w obu obwodach, które nie interesuje nas w związku z rozpatrywaniami przebiegami zmiennemi. Oczywiście

wszystkie oporności Z są naogół zespolone, to, znaczy zawierać mogą zarówno oporność omową, jak również indukcyjność i pojemność.



Rys. 2.

Zakładając, że działająca w obwodzie anodowym siła elektromotoryczna wywołuje pewien prąd o amplitudzie Ia, który się rozgałęzia, płynąc częściowo przez oporność Za, częściowo zaś przez szeregowo połączone oporności Zas+Zs, drogą przeróbek matematycznych, możemy udowodnić, że wywoła on na oporności Zs spadek napięcia, związany z prądem Ia poniższą zależnością:

$$\overline{I_a} = \frac{Z_a + Z_s + Z_{as}}{Z_a \cdot Z_s} \overline{V_s}$$

lub inaczej

$$\overline{I_a} = S_{zwr} \overline{V_s}$$

gdzie Szwr. jest nachyleniem tak zwanej prostej spężności zwrotnej, jak wskazuje rys. 2.

Z drugiej strony wiemy, że prąd anodowy może być określony warunkami konstrukcyjnemi lampy jak poniżej:

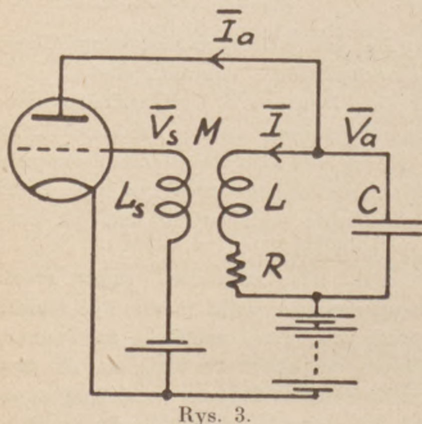
$$\overline{I_a} = \frac{K_a \overline{V_s}}{\rho + Z} = \frac{S\rho \overline{V_s}}{\rho + Z}$$

gdzie Ka jest spółczynnikiem amplifikacji, S — nachyleniem charakterystyki, ρ — opornością lampy, zas Z wypadkową opornością, obciążającą anodę. Ponieważ S. ani ρ nie są wielkościami stałemi, powyższa zależność nie będzie prostolinijna; będzie ona przebiegać mniej więcej tak jak krzywa „d" na rysunku 2,.

Ponieważ obie zależności prądu anodowego od napięcia siatki muszą być spełnione, praca generatora ustali się na punkcie wspólnym dla obu tych linij na ich przecięciu N. Z tego też jasno widać, że dla spełnienia warunku samowzbudzenia i samopodtrzymania drgań prosta sprzężności zwrotnej nie może leżeć ponad charakterystyką dynamiczną generatora. Co zaś do położenia punktu N, widzimy, że zmieniając wartości oporności obwodu, wyznaczające nachylenie prostej Szwr. możemy go przesuwać w dość dużych granicach, dobierając punkt pracy najbardziej dla nas odpowiedni.

Każdy układ sprzężności zwrotnej możemy rozpatrywać jak powyższy układ ogólny. Należy jednak pamiętać, że w układach rzeczywistych dochodzi jeszcze oporność wejściowa siatki dla prądów szybkozmiennych, bocznikująca jak gdyby oporność Zs. Praktyka wykazała, że nie popełnimy dużego błędu, jeśli w obliczeniach uwzględnimy zgóry, że napięcie siatkowe Vs, będzie niższe od obliczonego teoretycznie mniej więcej o 20% swej wartości.

Najczęściej spotykanym w praktyce amatorskiej generatorem samowzbudnym jest układ Meissner'a przedstawiony na rys. 3. Rozpatrzymy go bardziej szczegółowo.



Rys. 3.

Zakładając wielkości obwodów jak na rysunku, możemy napisać

$$\overline{V_a} \cong \omega L \overline{I}$$

gdzie $\overline{I}$ amplituda prądu płynącego w obwodzie drgań, L — indukcyjność obwodu drgań, ω — pulsacja, zaś napięcie $\overline{Va}$ skąd inąd wyrażone wzorem:

$$\overline{V_a} = \frac{L}{RC} \overline{I_a}$$

Jeśli chwilowo pominiemy prąd siatki, siła elektromotoryczna „wzbudzana w cewce siatkowej Ls, będzie równa napięciu na jej zaciskach $\overline{Vs}$, które więc wyrazi się wzorem:

$$\overline{V_s} = \omega M \overline{I}$$

gdzie M jest spółczynnikiem indukcyjności wzajemnej.

Dzieląc te dwa równania przez siebie otrzymamy:

$$\frac{\overline{V_a}}{\overline{V_s}} = \frac{L}{M}$$

M można skolei wyrazić przez spółczynnik sprzężenia:

$$K = \frac{M}{\sqrt{LL_s}}$$

stąd ostatecznie znajdziemy:

$$L_s = L \left(\frac{\overline{V_s}}{K \overline{V_a}} \right)^2$$

Ponieważ jednak powyższe obliczenie wykonaliśmy w założeniu znikomego prądu siatki, a tak w istocie nie jest musimy uwzględnić poprawkę dwudziestu procent, o której poprzednio już była mowa. A więc ostatecznie:

$$L_s = 1{,}2L \left(\frac{\overline{V_s}}{K \overline{V_a}} \right)^2$$

Wartości $\overline{Vs}$ oraz $\overline{Va}$ dobieramy sobie tak, aby przy ich założeniu generator był możliwie dobrze wyzyskany. Są one oczywiście ograniczone warunkami konstrukcyjnemi lampy.

Poniżej podajemy empiryczny wzór według Morecroft'a*), który daje wartość graniczną spółczynnika indukcyjności wzajemnej w zależności od danych lampy i obwodu anodowego:

$$M = \frac{L}{K_a} \left[1 + \frac{RZ}{(\omega L)^2} \right]$$

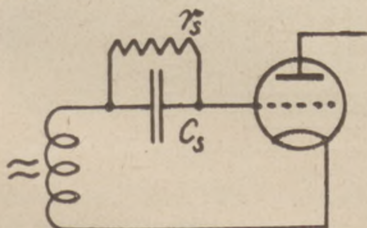
*) I H. Morecroft. Principles of Radio Communication, Second Edition. London 1927 strona 574.

gdzie Ka jest spółczynnikiem amplifikacji lampy, R — opornością omową obwodu drgań, Z — opornością wypadkową obwodu anodowego. Przy wartości spółczynnika M leżącej poniżej danej tym wzorem, generator już się nie wzbudza.

Pozostała jeszcze do omówienia jedna sprawa: — źródło ujemnego napięcia siatkowego. Może ono oczywiście być wzięte z baterji, potencjonometru, czy innego źródła napięcia stałego i wtedy nie przedstawia żadnych niejasności. Jest to jednak sposób kosztowny i w generatorach amatorskich z reguły stosowany nie bywa. Tam wykorzystuje się wyłącznie spadek napięcia, wywołany prądem siatki na pewnym oporze, zabocznikowanym kondensatorem, czyli tak zwany *gridleak*.

Jeśli załączymy cewkę siatkową bezpośrednio na siatkę lampy, to, pomimo tego, że w obwodzie siatkowym płynie prąd niecałe pół okresu, kiedy siatka dostaje zdecydowany plus, obie połówki napięcia będą równe co do wartości, gdyż w cewce siatkowej jako bardzo małej oporności, spadek napięcia praktycznie jest równy zeru nawet przy zaistnieniu prądu siatkowego.

Gdy jednak w obwód siatki włączymy szeregowo nieduży kondensator, proces przenoszenia ładunków na siatkę nieco się zmieni. W tym wypadku, przy dodatnich półokresach siatka dostaje mniejszy potencjał, niż przy ujemnych, gdyż następuje spadek napięcia na kondensatorze, ale jedynie przy istniejącym prądzie siatki.



Rys. 4.

Dzięki temu, po pewnym czasie kondensator nagromadza tak znaczny ładunek ujemny na okładzinie, połączonej z siatką, że punkt pracy lampy przesuwa się wlewo, aż do zerwania prądu anodowego i drgań.

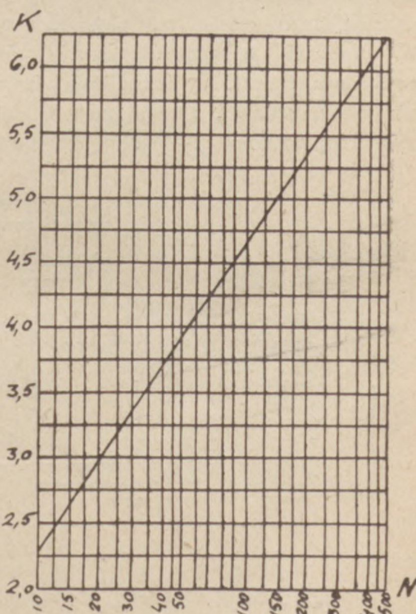
Aby to nie nastąpiło, bocznikujemy kondensator opornością rs (rys. 4), której wielkość dobieramy tak, aby warunek równowagi pracy generatora nastąpił przy żądanym stałym ujemnym potencjale na siatce. O ile znamy dokładnie składową stałą prądu siatkowego Iso, oraz potrzebne nam, stałe napięcie siatkowe Vso, wartość oporu siatkowego wyrazi się wzorem:

$$r_s = \frac{V_{so}}{I_{so}}$$

Jeżeli, jak to w większości wypadków ma miejsce, wartości prądu siatki nie da się określić można oporność siatki wyliczyć z dużem przybliżeniem posługując się poniższym wzorem empirycznym:

$$r_s = \frac{V_{so} \cdot 5000}{I_{ao}}$$

gdzie Vso żądane ujemne napięcie siatki w woltach, Iao składowa stała prądu anodowego, znaleziona graficznie, wyrażona w miliamperach. Oporność rs wyrażona będzie w omach.



Rys. 5.

Pojemność kondensatora siatkowego nie odgrywa większej roli, może być jednak też z pewnem przybliżeniem określona wzorem:

$$C_s = \frac{t}{r_s (K_1 - K_2)}$$

gdzie Cs pojemność w faradach, rs — opor-

ność gridleak'a w omach, K_1 i K_2 — pewne spółczynniki, znajdowane z wykresu na rysunku 5 w zależności od wielkości N. Dla spółczynnika K_2 wielkość $N = \overline{Vs} - Vso$, zaś dla spółczynnika K_1——$N = Vs$. Co zaś do wielkości t, to jest to czas stabilizacji napięcia na kondensatorze, wyrażony w sekundach, który przyjmujemy nieco większy od $\frac{4}{f}$ gdzie f jest częstotliwością generatora. Jednocześnie należy uważać, aby t nie było większe od 0,005 sek, czyli:

$$\frac{4}{f} < t < 0{,}005$$

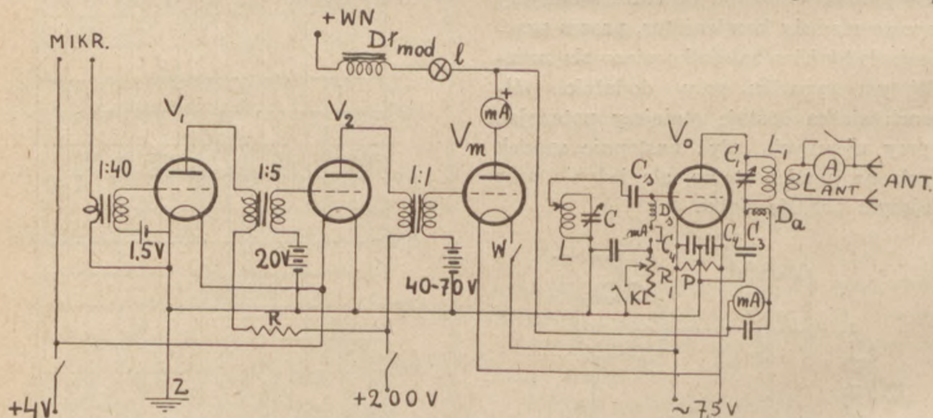
Jeśli t przekroczy wartość dolną, generator wzbudza się zbyt kapryśnie, jeśli zaś górną, wpłynie to ujemnie na nadawanie fonją, powodując znaczne zniekształcenia głosu.

J. MICKIEWICZ, kpt.-pilot (SPIAE)

Krótkofalowy nadajnik graficzno-foniczny T. P. T. G. z modulacją anodową

Artykuł niniejszy, razem z artykułem „O-V2-na 3 zakresy" z numeru listopadowego stanowi opis krótkofalowej stacji nadawczo-odbiorczej do użytku radjoamatorskiego.

Poniżej zostanie podany opis układu nadajnika o wzbudzaniu własnem, bodaj najpopularniejszego wśród europejskich amatorów. Nadajnik ten posiada dwa strojone obwody drgań: siatkowy i anodowy, indukcyjnie niesprzężone i oddalone od siebie (t. zw. strojona anoda — strojona siatka, czyli tuned plate — tuned grid, skąd skrót T. P. T. G.). Sprzężenie obwodów, a zatem i wzbudzenie, odbywa się za pomocą międzyelektrodowej pojemności l. nadawczej oraz poj. C_3. Układ zapewnia dużą stałość fali pod warunkiem dobrania odpowiednich wielkości w obwodach. W części siatkowej układu widzimy, obw. stroj. L C, przyłączony przez kond. bl. Cs do siatki l. oscyl. Stały prąd siatki przepływa przez dławik Ds, nieprzepuszczający wys. częst. i przez opór R_1 do ziemi; opór ten dzięki istnieniu stałego prądu daje siatce ujemny potencjał wzgl. ziemi. Między dławikiem i oporem znajduje się milliamperomierz. W części anodowej schematu mamy również obwód strojony L_1 C_1, przyłączony z jednej strony do anody lampy os., — z drugiej — do dławika m. cz. $Dł_{mod}$ przez dławik w cz., miliamperomierz i bezpiecznik. $Dł_{mod}$ odprowadzamy do „+W.N.". Cewka antenowa L ant. sprzężona jest z L_1 od strony anody i posiada amperomierz cieplny ze zwieraczem. Połączenie katody l. osc. wyprowadzamy ze środka potencjom. P, spinającego włókno. Klucz nadawczy włączony szeregowo w „—" anody lub siatki — o czem będzie później mowa. Urządzenie modulacyjne (syst. Heisinga) składa się z

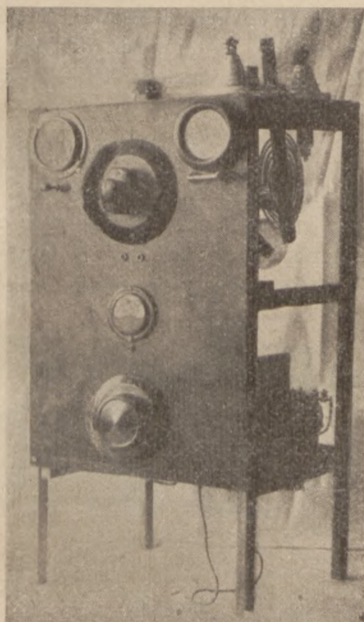


Rys. 1.

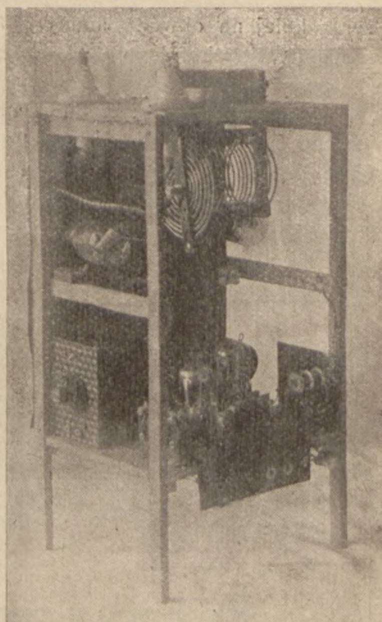
lampy modulacyjnej i submodulatora, czyli wzmacniacza mikrofonowego. Anoda tej lampy jest włączona przez miliamperomierz do przewodu „+W.N." w punkcie między Dl_{mod} — miliamp. oscylatora. 2 - lampowy wzmacniacz w ukł. transformatorowym posiada w 1-szym członie mikrofon, transf. 1:40, lampę m. cz. (A 415, LD 410) i transf. 1:5; w drugim członie l. głośnikową 6 Watów i transf. wyjściowy 1:1; wtórne jego uzwojenie załączono do siatki l. mod. i do ujemnego napięcia.

Szczegółowy opis elementów nadajnika

Motorem układu jest obwód siatki. Obwód strojony LC budujemy według zasady „Hi—C" (wysoka pojemność), zapewniającą dużą stałość fali. Więc kondensator zmienny powietrzny 500 cm. z rotorem, połączonym linką. Cewki pasowe 40 i 80 m. nawijamy na dwu kawałkach rurki preszp. średn. 5 cm. Dla pasa 80 m. trzeba 13 zwojów srebrzonego drutu śred. 1,5 mm w bawełnie, z odgałęzieniem na 10-tym zwoju, licząc od strony „—". Nawijamy na 5,5 cm-owym kawałku ściśle zwój przy zwoju; odgałęzienie w kształcie uszka. Dla pasa 40 m. trzeba 5 zwojów gołego srebrzonego druto średn. 1,5 mm, nawiniętego na 4,5 cm-owym kawałku rury w odstępach międzyzwojowych=4 — 5 mm, z odprowadzeniem na 3-im zwoju. Cewki zaopatrujemy w solidne cokoły i wtyczki równych wymiarów. To samo dotyczy podstawki bakelitowej z 2-oma gniazdami telef. Cewkę na 20 m. skręcimy z 2 mm-owego drutu srebrzonego bez cylindra i izolacji: 3 zwoje z odgałęz. na 2-im zwoju. Teraz do uszek przykręcamy śrubki, a do tych będziemy doprowadzać kond. Cs=500 cm., sprzęgający obwód LC z siatką l. oscylacyjnej. W części upływowej obwodu siatki widzimy dławik, miliamp. i opór zmienny. Dławiki wykonamy odrazu dwa jednakowe: siatkowy i ano-



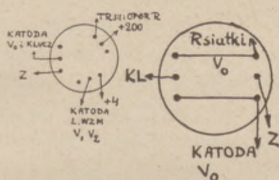
Rys. 2.



Rys. 3.

dowy. Do tego użyjemy 2 kawałki rurki średn. 2 cm. — po 8 cm. i drut 0,2 w emalji. Nawijamy w pięciu sekcjach: 15, 20, 25, 20, 15 zw. — razem 95 zw.; ostatnie 6 zwojów nawiniemy w rosnących odstępach 1—5 mm. Kondensator C_2=3000 cm. łączymy do ziemi. Straty w. cz. będą minimalne. Jak stwierdziłem, zastosowanie kondensatora C_2 jest niezbędne; inaczej nadajnik kaprysi i zrywa drgania. Miliamperomierzy ogółem potrzeba trzy: do siatki, anody l. oscyl. i do anody l. mod.; muszą być typu „Deprez z cewką ruchomą o zakresie 0 — 50 mA, 0 — 100 mA i 0 — 150 am, np. o ile mamy tylko dwa,rezerwujemy je na obie anody, a w siatce umieścimy 2 gniazda (ze spinaczem) do pomiaru chwilowego skł. stałej is. R_1 ma posiadać kilka klamerek (typ drutowy). Teraz kolej na obwód anody. Więc kond. zmienny, krótkofalowy 300 cm. najlepszego gatunku. Cewki wykonamy z 3 m-wego, wyżarzonego drutu średnica uzwojeń=8,5 cm. Dla pasa 80 m. cewka posiadać będzie 16 zwojów o skoku 7 — 8 mm; dla pasa 40 mtr. — 7 zwojów o skoku 15 mm. Cewkę 20-metrową wykonamy ze srebrzonej rurki miedz. śred. 5 mm. — mianowicie 4 zwoje o skoku 20 — 25 mm. Każdą cewkę usztywnimy dwoma paskami bakelitowemi o szer. 15 mm. i odpowiedniej długości. Dla pasa 80 m. długość pasków= 12 cm. z 17-stu otworami i 11,5 cm. z 16 otw.; dla pasa 40 m. — 11,5 cm. (8 dziurek) i 10,5 cm. (7 dziurek; wreszcie dla cewki 20 metrowej: długość 10 cm. (5 otw.) i 9 cm. (4 otw.). Cewki nakręcimy np. na 7 cm. grubej butelce — na każdą cewkę o 1 zwój więcej; po wkręceniu pasków odginamy prostopadle po pół zwoja z każdej strony i końce skręcamy w uszka lub sklepujemy oraz wiercimy otwory. Cewki będą przymocowywane w poz wiszącej. Potencjometr P ma opór ok. 200 ; możemy go wykonać sami z 15 mtr. nikieliny 0,2 mm w izolacji. Składamy cały drut na połowę i nawijamy bilifarnie np. na szpulce. Zespół C_4 C_4 ułatwia drogę prądu w. cz. (2×300 cm.). Bloczek C_3 posiada wartość 500 — 1000 cm. i wytrzymałość 4-rokrotnie większą od „+W.N..“. Dla pewności możemy połączyć dwa — po 1000 — 2000 cm. szeregowo. Cewkę antenową nawiniemy spiralnie (płasko); ten kształt zapewnia silne pole el. — magnetyczne i możność dobrego sprzężenia

z L_1. Ilość zwojów 4 — 3; średnica zewn. = 11½ cm., a wewnętrzna = 6 cm. Cewkę ściskamy dwoma paskami bakelitu o wym. 200×18×4 mm.; w wystającej części pasków, skręconych mocno śrubkami, borujemy otwór na zacisk, wzdłuż osi którego będzie się cewka obracać przy sprzęganiu z L_1. Amperomierz cieplny ma zakres 0—1 Amp. Klucz nadawczy włączamy w doprowadzenie siatki lub katody do „—". Naogół kluczowanie w siatce jest lepsze, daje ładniejszy ton. Kto ma ochotę wypróbować, może zapomocą przełącznika „Wireless" 2×3 (rys. 4) mieć do dyspozycji oba sposoby kluczowania.



Rys. 4.

Teraz o modulatorze· od mikrofonu; najlepszy dla amatora jest typu „Reisza"; łatwo go skonstruować; dźwięki oddaje bardzo wiernie i czysto (włącznie do produkcji artystycznych). Wymaga jednak silnego wzmacniacza; taki zresztą stosujemy. Transf. mikrofonowy — 1 : 40 dostaniemy w sklepie; nie może to być t. zw. cewka telefoniczna. Jako I-szą lampę użyłem LD 410 (Tungsram) z napięciem anod. ok. 120 v. (R = 0,03 MΩ) i przedpięciem 1,5 v (z bateryjki) na siatkę· Następuje transf. międzylampowy 1 : 5 i l· głośnikowa 6-watowa P 430 (Tungsram) z pełnem nap. 200v. i przedpięciem 20 v. na siatkę. Transf. wyjściowy, duży (Polton) przekazuje wzmocnione impulsy mikrofonowe na siatkę l. mod.; katoda tej lampy posiada wyłącznik W: przy nadawaniu grafją, lampę mod. gasimy. O jej działaniu pomówimy później; teraz wspomimy o najważniejszym skł. modulatora — o dławiku mod· Otóż Dł· mod. jest obciążony przy pracy fonicznej sumą pr. anodowych lamp oscyl. r moaur. t.). prądem do 100 mA. Zadaniem jego jest zahamowanie prądów o częst. słyszalnej. Musi mieć więc przy danem obciążeniu dużą indukcyjność ok. 25 H. Jest to rzecz kosztowna (ok. 45 zł·); warto go zbudować samemu· Doskonałą metodą obliczenia i budowy dł. mod. podaje por. A Gac w artykule październikowym „Nowego Radjoamatora" z r. bież. Podam przybliżone, lecz wystarczające dane (30 H przy 100 mA): przekrój rdzenia = 4 cm. × 4 cm. = 16 cm² z izolacją blach; wymiar zewnętrzny ramki 13 cm. × 12 cm.; 6500 zwojów drutu 0,3 w emalji; szczelina — 1,92 mm.; żelazo transformatorowe, lekko krzemione·

Montaż

Teraz przystępujemy do budowy całego urządzenia. Są różne rodzaje montażu: płaski-stołowy, trójpłaszczyznowy, szafkowy i tablicowy· Pierwsze dwa pomijam, jako nieodpowiednie; najpraktyczniejszy do budowy, przeróbek, kontroli i umieszczenia jest sposób tablicowy; szafkowy jest zato milszy dla oka, efektowniejszy; w tym rodzaju opiszę montaż. Szafkę taką (musi być wysmukła, stanie bowiem na półce nad stołem) sami łatwo wykonamy. Posiada ona zewnętrzne wymiary: 275×245×400 mm., wysokość nóżek = 120 mm. Płyta czołowa z bakelitu — 275×400×4mm. Dwie

płaszczyzny (deseczki) poziome; górna i dolna 275×245×10 mm. Szkielet wykonamy z dębowej lub bukowej „kantówki" — 10×20 mm. Trzeba 4 kawałki po 25 cm. i 6 kaw. po 24 cm. Do każdej pary długich prętów, położonych płasko przykręcamy śrubkami z góry po 3 paski krótkie: 1) w odstępie 1 cm. od góry, 2) w odst 12 cm od dołu i 3) pośrodku. Następnie w obu deseczkach wycinamy w czterech rogach profile 10×20 mm. i przykręcamy deseczki do poprzeczek górnej i dolnej. Pozostaje tylko przyśrubować z przodu płytę frontową i szafka gotowa. W górnych rogach płyty wycinamy otwory do przyrządów: z lewej montujemy miliamperomierz anod. l. oscyl.; z prawej — amp. cieplny. Pod miliamp. przykręcamy spinacz zwykły, pod amperomierzem — nożowy. Pośrodku nieco niżej od wewnętrz umieszczamy C_1, od frontu skalę do niego z przekładnią. Pod nim znowuż otwór na miliamp. modulacyjny. Na krańcach środk. części płyty od wewnątrz montujemy dwie solidne podstawki lamp. starszego typu: lewa (patrząc od frontu) do l. oscyl.; prawa do lampy mod. Wreszcie w dolnej kondygnacji szafki umieszczamy kond. C. Na dolnej płaszczyźnie rozmieszczamy według planu (rys. 5) części składowe. Do tylnej jej krawędzi przykręcamy płytkę bakel.: 180×50×4 mm. na zaciski napięciowe. Na prawym brzegu deseczki przy płycie czoł. montujemy pionowo płytkę 120×80×4 mm.; na płytce przykręcamy przełącznik „Wireless", 3×3, do przełączania z grafji na fonję i odwrotnie. Włącza on: 1) żarzenie lamp wzmacniacza, 2) nap. anodowe wzmacniacza i 3) zwiera klucz nadawczy z ziemią

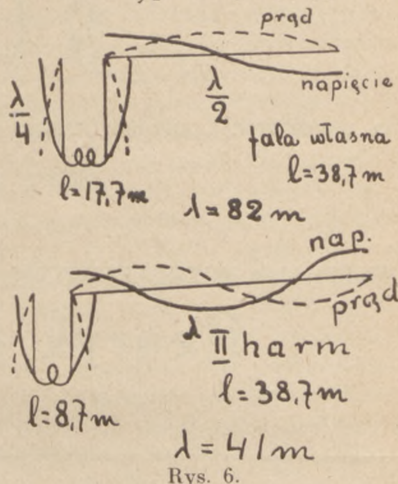
Rys. 5.

(patrz rys. 4). U dołu płytki wkręcamy 2 gniazka do włączenia przewodów mikrofonu. Następnie przygotujemy drugą płytkę 100×90×4 mm., na której umieszczamy: 1) kilkukontaktowy rozdzielacz ze ślizgaczem; kontakt i ślizgacz łączymy z odgałęzieniami oporu R_1, 2) dwie pary gniazd — mianowicie do klucza nad. i do pomiaru prądu siatki (ze spinaczem) i — 3) przełącznik 2×3 (rys. 4). Przewody napięciowe, żarzeniowe, ujemnego nap. siatki i t. d. pro-

wadzimy pod deseczką drutem dobrze izolowanym. Przwody żarzeniowe lamp osc. i modul. — kablem w ołowiu; przewody wys. częst. grubym drutem srebrzonym, drogą najdrótszą. Przy podstawce 1. osc. montujemy pot. P z bloczkami: przy podstawce l. mod — wyłącznik W. Przy gniazdku + „W. N."umieszczamy oprawkę z żarówką bezp. 0,2 Amp. Dławik mod. ulokujemy w aparacie anod. wys. nap. Wzdłuż prawego brzegu górnej deseczki przymocujemy dwa zaciski w porcelanie do anteny. Pośrodku deseczki, równolegle do płyty czołowej przymocujemy pionowo przy pomocy podstawek płytkę ebonitową: 135×25×8 mm.; płytka jest zaopatrzona — w odstępie 11cm. — w śrubki, do których przykręcać będziemy wymienne cewki anodowe. Pod zaciskami wytniemy kwadratowe otwory do wsuwania końcówek cewkowycn. Między zaciskami ant. potrzebny będzie otwór prostokątny do wsunięcia paska z cewką ant. Poczem umocujemy klocek ze śrubą do zamocowania L ant. Sprzężenie L ant. odbywa się wahadłowym ruchem w płaszczyźnie prostopadłej do osi L_1. Połączenia: L ant. — zaciski ant. — amp. cieplny wykonujemy linką w koralikach. Zaciski górne cewki L_1 łączymy z kondens. C_1. Dławiki w. cz. lokujemy pod kątem do cewek LL i jaknajdalej od nich. Resztę szczegółów wyjaśnia schemat i plan.

Antena

Najodpowiedniejszą będzie ant. typu „Zeppelin". Najłatwiej ją umocować; przytem da się przystosować conajmniej do dwu zakresów; jest przytem wydajniejsza. Otóż antenę taką stroimy w brzuścu prądu (rys. 6); wytworzą w ten sposób falę „sto jącą" (niepromieniującą) przekazuje feeder w punkcie max. napięcia — właściwej antenie promieniującej (drut poziomy). Długość feeder'a wynosić musi ok. $\frac{2n-1}{4}\lambda$, zaś długość anteny — $\frac{n}{2}\lambda$, gdzie n — oznacza dowolną liczbę całkowitą, a λ—długość fali w metrach. O ile więc nam zależy na wszystkich pasach, wykonamy antenę $^1/_2$ falową czyli do wzbudzenia na fali własnej—do pasa 80 mtr., a na II-ej harmonicznej—do pasa 40 mtr. (rys. 6); do nadajnika doprowadzamy—10 mtr. (właściwie 8,7 mtr.), a w pokoju rozwieszamy jeszcze 9 mtr. feeder'a. Na fali 40 stosujemy 8,7 m., a na 80-ce — całe 17,7 mtr. Długość anteny=38,7 m. (λ =0,477 długości rzeczywistej linki). Na pas 20-metrowy zrobimy oddzielnie ½falowego „Zeppelina". O



Rys. 6.

ile to jest niemożliwe, wykonujemy antenę długości 19,4 mtr. Na pasie 20 m. będzie to II harmoniczna (z feederem 13,05 mtr.), na pasie 40 m. — fala własna (z feederem 8,7 tr.); — zaś na pasie 80 m. (z feederem — 17,7 mtr.) — zadowolimy się zniekształconą krzywą prądów i napięć; szereg amatorów nadaje w ten sposób fonję i grafję na 80 matrach z zupełnie dobremi wynikami. Linka powinna być najgrubsza, jeszcze lepiej użyć pełny drut; daje mniej strat i jest mocniejszy; można go porządnie napiąć wraz z feederem. Sznur przed zawieszeniem gotujemy w pokoście. W feederze zakładamy co 1 mtr. okrągłe pałeczki ebonitowe lub szklane. Odstęp drutów feedered,u wynosi na powietrzu od. 13 — 14 cm. — w pokoju — od. 10 — 11cm. Maszty i pręty „odciągamy" w kierunku zewnętrznym od rozpiętej anteny; wszelkiemi sposobami zapobiec musimy wahaniom feeder'a, bo wtedy fala „chodzi".

Regulacja

Użyjemy w naszym nadajniku l. osc. PX 2100; jej W adm.=15 watów; $i_{nas.}$ = 350 mA; ρ = 3600 Ω; K = 7,7; V_{ao} = 400 — 425 v. Przy sprawności η = 40% moc wejściowa (input).





$$W_w = \frac{W_{adm}}{100-\eta} = \frac{15}{0,6} = 25 \text{ Watów},$$

a moc wielkiej częstot. W=25 — 15=10 Watów. Więc prąd anod. max. i_{ao} =25:400 =0,06 A = 60 mA; zatem prąd siatki = 7 — 10 mA. (=1/8 ÷ 1/4 i_{ao}). Wstawiamy lampę i sprawdzamy połączenia. Przyczepiamy antenę (na 80 mtr.), uziemienie i przewody napięć. Kondensatory C C_1 ustawiamy na minimum poj., R_1 — prawie na maximum oporn.; L ant. sprzęgamy luźno. Włączamy pełne żarzenie i ok. 250 — 300 v. nap. anodowego (by w razie zerwania drgań moc wejść. czyli input nie przekroczyła W adm — 15 watów. Naciskamy klucz i obracamy powoli, jednocześnie kond. C i C_1, aż do rezonansu z anteną, czyli do max. wychylenia amp. cieplnego. Po dokładnem dostrojeniu podwyższamy Vao do 400 volt. i obserwujemy i_{ao} oraz i_{so}. Wychylenie amp. ant. winno następować w jednem położeniu kond. C i C_1 i o ile następuje w dwu (dwufalowość) — odsuwamy L ant., by uzyskać max. wychylenie i tem samem prawidłowe sprzężenie z anteną (póki nie zacznie i_{ant} spadać — przy równoczesnem dostrajaniu C_1). Ten manerw zwiększa i_{so} (długość fali), lecz zmniejsza i_{ao}. Gdy i_{ao} jest zaduży, a i_s — zamały, to zwiększamy nieco opór R_1 siatki. Ton kontrolujemy monitorem lub w odbiorniku bez anteny, na górnej 40 metrowej harmonicznej. Ton musi być równy, czysty w jednej barwie od naciśnięcia aż do podniesienia klucza — bez klaskania, pukania i t. d. (t. zw. „Chirpów"). Dobry ton oznacza dobrą regulację nadajnika i jest uwarunkowany przedewszystkiem dobraniem oporu siatki; przy odpow. wartości R_1 fala nie powinna się zmieniać pod wpływem zmiany nap. anodowego i nap. żarzenia. Przed „wymarszem w eter" odstroimy nieco antenę; stałość fali i tonu będzie lepsza. Podziałki C i C_1 zanotujemy. Teraz zmienimy cewki na pas 40 mtr., skrócimy feeder i postaramy się w indentyczny sposób wyregulować falę i ton. Pamiętać należy, że)1 na tym pasie antena drga na II-ej harm., więc i_{ant} będzie mniejsze o około 30%, zamiast np. 0,8 A— jak przednio, otrzymamy 0,5 A, 2) L ant. trzeba nieco odprzęgnąć i zwiększyć wartość R_1; sprzężenie obw. może okazać się za silne; pojemność sprzęgająca stawia dla częstotl. 7 mc. dwukrotnie mniejszy opór $\left(\frac{1}{C\omega}\right)$ niż dla częst. 3,5 mc. Zaznaczam, że przy kluczowaniu siatkowem, zauważa się przy podniesionym kluczu obecność pr. anodowego (7 — 15 mA). Jest to spowodowane ładunkiem przestrzennym naszej lampy, która ma sporą pojemność wewnętrzną.

Przejdziemy wreszcie do modulacji. — Podczas pracy ciągłej — na fonji — możemy nasz oscylator obciążyć mocą wejść. max. kilkunastu watów. Lampą modulacyjną będzie „PX2500". W adm.=25 Wat; ρ = 1900 ; i anas = 350 mA.

Działanie modulacji anodowej w powyższym układzie jest następujące (rys.1): oscylator drga; miliamperomierze anodowe wykazują pewne wartości prądów; przez dł. modul. przepływa suma tych prądów;

punkt pracy l. modul. (pośrodku charakterystyki) ustalony jest uj. napięciem siatki ok 45 volt). Otóż prądy mikrofonowe, wzmocnione w submodulatorze, przekazuje transf. 1:1 na siatkę lampy Vm w postaci impulsów o częstotliwości głosu. Prądy te, silnie wzmocnione w anodzie I. Vm., wywołują rytmiczne wahania prądu i napięcia tej lampy w takt głosu; ponieważ DŁ. mod. nie pozwala tym wahaniom zniknąć w zasilaczu, powodują one zmiany identyczne (lecz o wartości odwrotnej) prądu anod. l. oscyl. Vo więc pośrednio i zmiany pr. antenowego. Napięcia anodowe są tedy funkcją nap. siatki V_3 mod.

Przed próbą sprawdzimy działanie submodulatora i dławika mod.; w tym celu załączamy słuchawki na anodę l. P430 i — szereg z miliameromierzem — na „+200v". Włączamy napięcia; przy pomocy uj. nap. siatki (20 — 25 v.) ustalamy prąd anod. na 20 — 22 mA (przy manipulacji wyłączać nap. anod.!!) i mówimy do mikrofonu różną siłą głosu, mając słuchawki na uszach; mowa winna wychodzić b. silnie i czysto. Następnie, między końcówkę wtór. uzw. transf. 1:5 a siatkę włączamy miliamp. i obserwujemy strzałkę: nie powinna drgać (— wkierunku dodatnich prądów siatki!); w przeciwnym razie musimy nieco obniżyć uj. nap. l. P430 i mówić trochę ciszej. W praktyce jednak lekkie drgnięcia tego miliamp. nie powodują wyczuwalnych zniekształceń. Zapamiętamy odpowiednie natężenie głosu. Wreszcie wstrząsamy mikrofonem, czy wzmacniacz ma tendencje do wycia; jeśli tak, to blokujemy wtór. uzw. trnsf. 1:5 (i ewent. wt. uzw. tr. 1:40) oporem 1 — 2 MΩ. Teraz już możemy uruchomić nadajnik i modulator.

W praktyce uzyskałem najlepszą modulację, dając mniejszą moc („spoczynku") na l. modulującą (ia mod.=30 mA;W=12 Watów), a większą — na lampę oscyl. (ia osc.=40 mA; Ww=16 Watów), przy zwiększeniu pierwszej modulacja się psuła; wypróbowałem to na dwu ukł. samowzbudnych — przy tychże lampach. Wymodulowanie wynosi ok. 80% bez zniekształceń. Są to oczywiście prądy przy spoczynku mikrofonu. Podczas modulowania np. prąd anod. Vm waha się w granicach 30 — 50 mA a prąd an. Vo w gran.. np. 35 — 20; więc średnie wartości prądów wynoszą 40 mA i 20 — 25 mA.

Na zakończenie dodam, że w naszym nadajniku bardzo łatwo dobudować „m. o." lub „c. c.". Wystarczy lampa (choćby taka sama ze zreduk. nap. and.), obwód strojony małych wymiarów na siatkę, lub kryształ i neutralizacja l. Vo.

Druk. Społeczna, Pl. Grzybowski 3/5. Tel. 205-80.